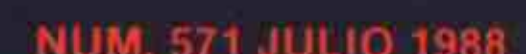
Revista de AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

NUM. 571 JULIO 1988

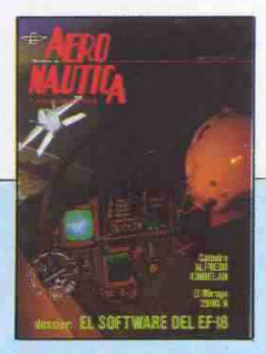


AVIACION MILITAR ESPAÑOLA 75 ANIVERSARIO 1913·1988

Cátedra ALFREDO KINDELAN

El Mirage 2000 N

dossier: EL SOFTWARE DEL EF-18



Nuestra portada: Fotografía del simulador del F-18 cedida por McDonnell Douglas.

Fotocomposición e Impresión:
Campillo Nevado, S.A.
C/ Antoñita Jiménez, 34
Teléf.: 260 93 34
28019-MADRID

Número normal	290 pesetas
Suscripción semestral	1.740 pesetas
Suscripción anual	3.480 pesetas
Suscripción extranjero	6.400 pesetas
IVA incluido	(más gastos de envío)

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
EJERCITO DEL AIRE

Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7 647

N.I.P.O. 099-88-006-6

Princesa, 88 - 28008-MADRID

Teléfonos:
Dirección, Redacción: 244 26 12
Administración: 244 28 19



NUMERO 571
JULIO 1988

Editorial

La seguridad de vuelo

EL esfuerzo económico que realiza nuestra nación para adquirir los sistemas de armas es muy considerable. Esfuerzo que está soportado por cada español durante varios años mientras dure la financiación de un solo sistema.

El militar que maneja estas armas, en el Ejército del Aire —el avión— es responsable del trato adecuado al mismo, para que permanezca los años calculados de vida activa en estado óptimo de seguridad.

Sin embargo, el empleo del avión por un piloto militar debe ser lo más parecido posible al caso hipotético de su utilización en un conflicto, porque entonces responderá de forma rutinaria, como está acostumbrado a hacerlo y conseguirá los mismos rendimientos que durante su fase de entrenamiento. Por supuesto que en guerra a todo sistema de armas se le somete a muy duras condiciones de utilización por lo que está calculado un porcentaje de atrición debido a acciones enemigas y accidentes.

Aquí es donde tiene que lucir y evidenciarse la profesionalidad de nuestros pilotos: que en tiempo de paz la instrucción se realice lo más parecida posible al tiempo de guerra, pero sin sufrir accidentes que disminuyan el número de armas, necesarias para hacer su efecto disuasorio y en caso necesario responder a las amenazas y, ni siquiera, se le envejezca prematuramente por un uso excesivo y no necesario. Es una postura complicada y contradictoria, que requiere una respuesta de los mandos de unidades y del mismo piloto profesional como un reto importante de imaginación, planeamiento y bien hacer.

El pilar fundamental de la Seguridad de vuelo es el mantener la Disciplina de vuelo con todo rigor y severidad. Todo piloto de ataque conoce su limitación propia a la mínima altura sobre el suelo que es capaz de volar, de 400 a 500 nudos, sin subirse inconscientemente cada vez que realice un viraje, vigile la cola de su compañero o tenga que dedicar su atención al interior de la cabina y siente la inquietud y necesidad de ir bajando su "nivel de seguridad" para en caso de guerra no ser derribado por la AAA o detectado antes de tiempo por el radar enemigo. Pero también sabe que existe un Reglamento de Circulación Aérea que no permite volar por debajo de 500 pies sobre terreno inhabitado y 2000 sobre poblaciones. Luego, tendrá que respetar esas alturas y solamente, podrá bajarlas sobre el mar evitando embarcaciones y saber que, en un determinado Estado de Prevención en una situación de crisis, se autorizaría e iniciaría el entrenamiento para bajar ese nivel de todos los pilotos de caza y ataque.

Disciplina de vuelo es el respetar las alturas mínimas de parar un combate y de realizar cualquier maniobra acrobática, el comprobar el tiempo meteorológico en el punto de destino y en el alternativo, el ajustarse al Plan de Vuelos, el conocer perfectamente los sistemas, limitaciones y procedimientos del avión, el aprovechar las horas de simulador programadas, el comprobar a diario los Notams que le afecten, el no volar cuando se sienta algún síntoma patológico físico o psíquico, etc...

Nos engañamos a nosotros mismos si tratamos de buscar justificación a una falta de disciplina o procedimiento que es causa, directa o indirecta, de un accidente y dañamos a la Institución responsable de mantener el mayor número de Sistemas de Armas listas para el combate.

La Aviación Militar tiene un índice de riesgo, pero será tanto menor cuanto mayor sea nuestra profesionalidad y entrega al servicio. ■

Material y Armamento

ESTADOS UNIDOS



PRIMER VUELO DEL BOEING 747/400. El pasado día 29 de abril, efectuó su primer despegue, en la factoría de Boeing en Seatle, el nuevo gigante de la aviación comercial, el Boeing 747/400, con más de 8.000 millas de alcance, que le permite los vuelos sin escalas: Londres-Tokio; Nueva York-Seúl y Los Angeles-Sydney.

Diez lineas aéreas han hecho 124 pedidos en firme de este avión. Obsérvense los "winglets" en los extremos de sus alas.

EJEMPLAR NUMERO 100. El AV-8B Harrier II número 100, ha sido entregado al escuadrón VMA-542 de la Infantería de Marina de los EE.UU.

Este escuadrón de Harriers de despegue y aterrizaje vertical, está destinado a la base de Marines de Cherry Point, Carolina del Norte. El Departamento de Defensa de los EE.UU., tiene proyectada la adquisición de 328 unidades del Harrier.



GRAN BRETAÑA

GIROSCOPOS OPTICOS. Durante muchos años el giróscopo mecánico ha sido el elemento básico de los sistemas de navegación inercial de todo el mundo, pero las demandas, cada vez mayores, que se hacen al rendimiento podrían dejar anticuada a la rueda giratoria al ir ocupando su lugar la tecnología lasérica y de las fibras ópticas.

Cuando el sistema es mecánico, la plataforma suele estar cardánicamente suspendida en su totalidad para que esta referencia se mantenga permanentemente orientada en el espacio, del mismo modo que la aguja de una brújula señala al norte.

Pero estos sistemas convencionales son complejos, y crean problemas cuando su mecánica no puede satisfacer el rendimiento que se le exige. Por ejemplo: un caza de reacción en combate puede virar a razón de 400 grados por segundo al maniobrar, y un misil puede hacerlo aún más rápidamente, en cuyas circunstancias el giróscopo mecánico responde con gran dificultad.

Hay dos contendientes dentro del mercado de la navegación inercial: el giro lasérico de anillo para una gran precisión, y el giro de fibra óptica

para grandes velocidades de rotación. A medida que vaya pasando el tiempo, los fabricantes crearán giros ópticos que cubran todo el campo.

Tanto los giros lasèricos de anillo como los de fibras ópticas se fundamentan en el efecto Sagnac. Si imaginamos la bobina de fibra de un giro de fibra óptica y la luz propagándose en los sentidos horario y antihorario, la luz tardará lo mismo en recorrer el bucle cualquiera que sea el sentido. Pero si sometiéramos a rotación el bucle, los tiempos serían diferentes. Midiendo esa diferencia, se puede calcular la velocidad a que gira la bobina y esto permite medir un cambio de dirección.

El efecto es el mismo si, por ejemplo, se sustituye la bobina de fibra por tres espejos que hagan que la luz recorra un circuito cerrado. En este caso nos encontramos con un giro lasérico de anillo.

En lugar de actuar sobre una plataforma servocontrolada para mantener un plano constante de referencia, como sucede con los giros mecánicos, estos dos giros ópticos están rígidamente fijos al vehículo y su información de orientación se almacena y actualiza en el soporte lógico del giro. Así, las suspensiones cardánicas han sido sustituidas por microprocesadores.

Pero, por lo demás, los dos giróscopos ópticos son muy distintos y a continuación los describiremos más detalladamente.

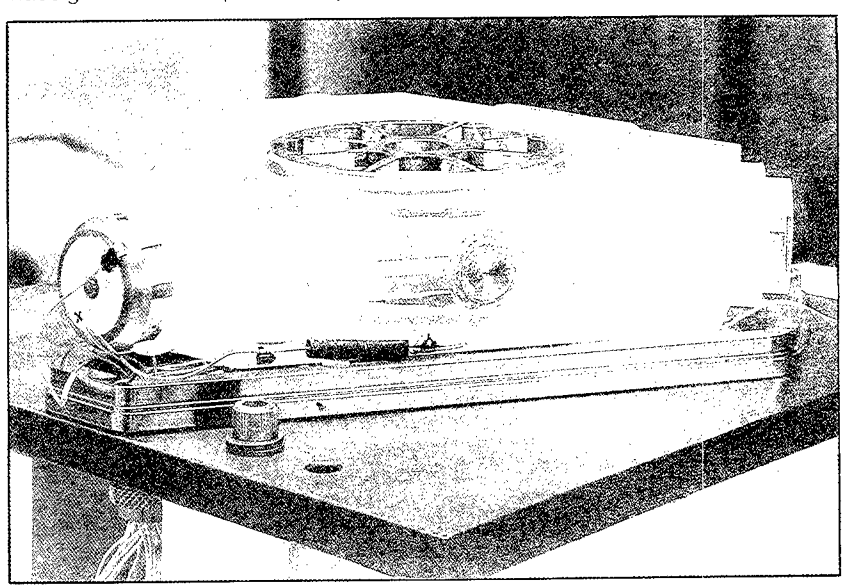
Giros lasèricos de anillo

El núcleo principal de un giro lasérico de anillo es un bloque Zerodur de cristal mecanizado y de dilatación nula que tiene forma triangular, un orificio practicado en cada lado para la trayectoria de la luz y espejos en cada ángulo. La vía de la luz está herméticamente cerrada y llena de una mezcla de gas de helio-neón. Al provocar una descarga eléctrica entre los ánodos y el cátodo, se obtiene una fuente luminosa, que es el láser de helio-neón.

Este tipo de giro explota el hecho de que en una cavidad de óptica lasérica, la luz que la recorrre tiene que hacerlo según un número entero de ondas, y para satisfacer esta condición se selecciona automáticamente una longitud de onda de láser.

Podemos considerar, en esencia, que el efecto Sagnac causa una pequeña diferencia de longitud de vía óptica al rotar el bloque, longitud que, por ejemplo, aumenta si el circuito es horario y disminuye, por consiguiente, en el circuito antihorario. de este modo se crea una diferencia de longitudes de onda. Si ahora se superponen esas dos longitudes de onda en el detector de salida del giro, se observará una configuración de franjas de interferencia.

Estas franjas se mantienen fijas si la velocidad de rotación del bloque de vidrio es constante, pero si se hace girar a ese bloque más deprisa o más despacio, las franjas se desplazan a través del detector. La dirección de giro se determina por medición de la dirección de movimiento de aquéllas, en tanto que la frecuencia de "batido" de las mismas da la velocidad de rotación. Si se integra en el tiempo la frecuencia de batido, se conocerá el ángulo de rotación.



Giros de fibras ópticas

Aunque el concepto de un giro de fibra óptica es el mismo que el de uno lasérico de anillo, los elementos físicos que intervienen son muy distintos. En este caso no hay canales llenos de gas con espejos para dirigir la luz, ni existe descarga eléctrica alguna al objeto de crear una fuente luminosa. Ahora la luz se guía por un bucle de fibra óptica y se aplica desde el exterior con un diodo de estado sólido.

En funcionamiento, la luz procedente del diodo se divide en dos haces con un divisor apropiado a los que se hace pasar por una bobina de fibra en los dos sentidos. Al volver a la línea, los haces que llegan en ambos sentidos (horario y antihorario) se superponen sobre un detector. El concepto operacional fundamental del giro de fibra óptica difiere, por tanto, del giro lasérico de anillo.

En el láser de anillo, el efecto Sagnac se acopla a los requisitos de una cavidad lasérica para crear una frecuencia diferente entre los haces que se desplazan en los dos sentidos contrarios indicados. Esto se manifiesta en el detector como una frecuencia de batido que es proporcional a la velocidad de rotación del anillo.

En el giro de fibra óptica la fuente luminosa no forma parte del bucle, no siendo preciso, de ese modo, que la luz tenga una frecuencia distinta según el sentido. Los dos haces que en el giro de fibra óptica se superponen en el detector están a la misma frecuencia, de forma que no hay frecuencia de batido en la que basar la medida. En lugar de eso, lo que se hace es medir la diferencia de tiempos (llamada diferencia de "fase" empleados en recorrer los dos sentidos distintos.

En este caso, las diferencias de fases aparecen como variaciones de intensidad. Cuando no hay retardo (es decir, cuando el giroscopio no gira), los dos haces luminosos se refuerzan mutuamente, de un modo análogo a como lo hacen dos olas que llegan a la costa al mismo tiempo, resultando una ola más grande. Si existe diferencia entre los tiempos de llegada, la ola resultante será más pequeña, así como la medida de la intensidad de los haces superpuestos

de la velocidad de rotación del giro.

Los giros lasericos de anillo ya han encontrado mercado en los sistemas de navegación inercial de los aviones civiles y militares. En el futuro se pondrá el acento en su mejora y en la reducción del tamaño. Los giros de fibras ópticas tienen que demostrar aún su validez pero si se lograra aumentar su rendimiento, las ventajas serían considerables.

El núcleo de un giro lasérico de anillo es un bloque de vidrio mecanizado, de forma triangular, con orificios en cada lado para las trayectorias de la luz y espejos en cada ángulo. Este bloque de Ferranti que aparece en la fotografía es un ejemplo típico.

SIMULADOR EN PARALELO. Nuevo simulador que, de acuerdo con fuentes técnicas solventes, es el primero con microprocesadores separados y funcionamiento en paralelo para aeronaves comerciales que permite realizar las múltiples funciones necesarias en una cabina de vuelo. De este modo, el simulador se comporta exactamente como el avión real.

El simulador de vuelos tradicionales ha dependido de un ordenador central universal, cuyas funciones de cómputo se llevan a cabo en serie y no en paralelo, por lo que, al menos potencialmente, es más lento y menos rentable que la técnica de procesamiento en paralelo, conocida con el nombre de simulación funcionalmente distribuida (FDS).



Empleando el nuevo método, ideado por Singer Link-Miles, resulta posible dividir el procesamiento de las funciones principales en el simulador —tales como las del comportamiento en vuelo, navegación, puesto del instructor, sistemas y otras— en unidades paralelas, cada una con su propio microprocesador. Mientras que, en el pasado, se asignaba la misma potencia de procesamiento a las operaciones importantes y a las menos importantes, el nuevo sistema FDS hace posible asignar a cada función la potencia de procesamiento requerida.

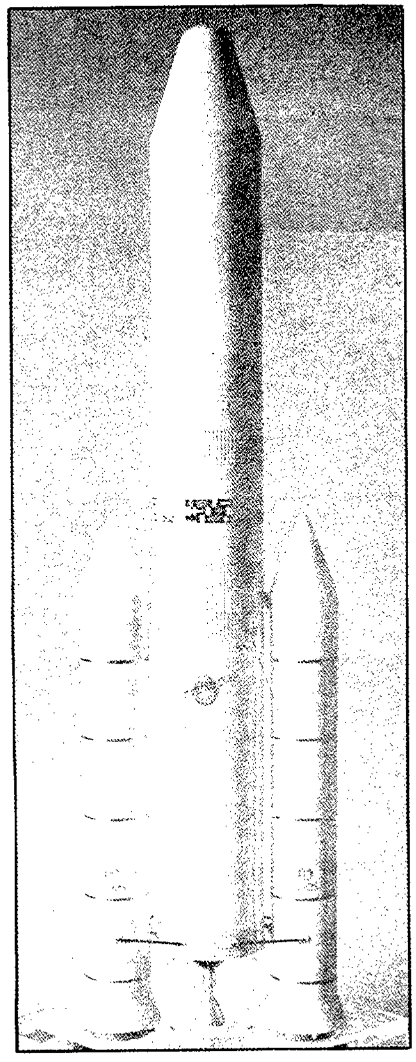
El simulador MST A300-600 incorpora una unidad de visualización interactiva, que permite al instructor insertar una gran variedad de situaciones, desde cambios en las condiciones meteorológicas hasta averías en el avión, así como la transferencia de las tripulaciones de un lugar a otro y de un medio ambiental de vuelo al siguiente.

BRASIL



600 EJEMPLARES VENDIDOS DEL EMB—201A "IPANEMA". Ha sido entregado el avión para usos agrícolas EMB-201A "Ipanema" que hace el número 600.

Este avión se fabricó, en un principio, por la casa EMBRAER y, en 1980, se encargó de su producción la casa Neiva, cuando esta última industria fue absorbida por la EMBRAER. La carrera de despegue del "Ipanema" es de 200 metros y su alcance de 938 kms.



El "Ariane" 5, que tendrá un gran protagonismo en el Proyecto "Columbus".

ADA EN EL PROGRAMA COLUMBUS. La industria española GMV, Grupo de Mecánica del Vuelo, ha completado a plena satisfacción el contrato con la Agencia Espacial Europea, dentro de la fase B2 del programa Columbus sobre "Ada Real Time Tests".

Este contrato se ha desarrollado desde julio de 1987 hasta finales de marzo de 1988. La presentación de los resultados tuvo lugar los días 28 y 29 de marzo de 1988 en MBB/ERNO con pleno éxito.

El objeto de este proyecto era comparar datos de rendimiento para sistemas de SW embarcados en satélites desarrollados en Ada con los rendimientos obtenidos en C. Para ello se desarrolló un subconjunto de funciones del PROBS (Prototype for On-Board System for Rendez-Vous & Docking), críticos desde el punto de vista de "Real-Time performance".

Como importante subproducto se ha obtenido una evalución de la aplicabilidad de las metodologías y herramientas estandarizadas para el desarrollo de SW en Columbus.

Es de resaltar que GMV es la única empresa española involucrada en el tema.

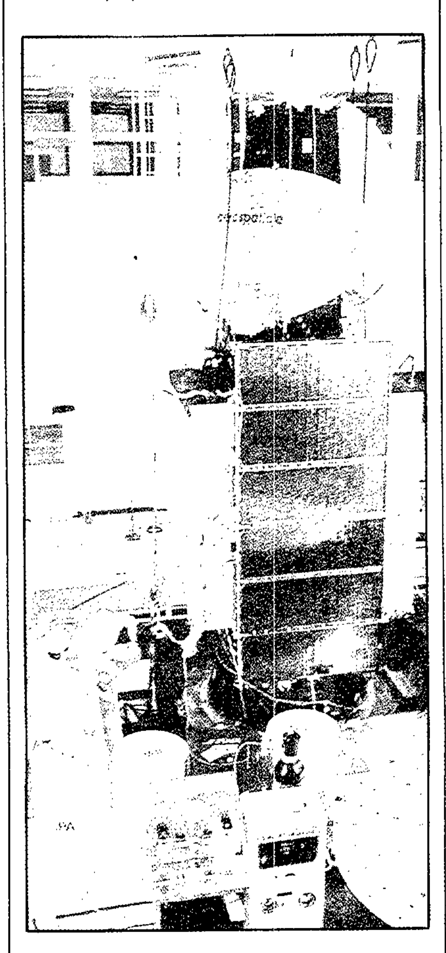
RENTABILIDAD DE LAS COMUNICACIONES POR SATELITE. Según un estudio realizado por la Organización Internacional de Satélites Marítimos (INMARSAT), radicada en Londres, las comunicaciones por satélite a bordo de los aviones se amortizarán en cinco años y pueden ofrecer gran rentabilidad a las compañías aéreas después de diez. INMARSAT, cooperativa comercial de 53 países, planea comenzar a ofrecer servicios de comunicaciones por satélite para aviones durante 1988. Tales servicios proporcionarán a los pasajeros discado telefónico directo, así como comunicaciones operativas y de control para las compañías y de voz para la cabina.

El estudio tomó en consideración los beneficios económicos derivados de las llamadas de los pasajeros, la ampliación de la participación en el mercado y los ahorros operativos. Por otro lado, se valoraron los gastos, incluyendo los correspondientes a equipos, llamados operativas de vía satélite y combustible a causa del peso adicional y resistencia aerodinámica de los equipos de comunicación por satélite. Todas las conclusiones se basan en el empleo de un típico Boeing 747, que vuela una media de 3.600 horas al año, distribuidas en 600 vuelos, con un promedio de 200 pasajeros a bordo, lo que hace un total de 500 millones de kilómetros-pasajero.

Los resultados del estudio mostraron que en la mayoría de los casos, las compañías aéreas con aeronaves equipadas para comunicaciones por satélite podrían esperar ganancias de su inversión hacia el cuarto año. La única excepción la constituyen las compañías con menos de cinco aviones equipados e incluso éstas podrían comenzar a rentabilizar su inversión al quinto año.

Una de las principales ventajas de estar entre las primeras compañías que equipen sus aviones para comunicaciones vía satélite, será la oportunidad de ganar participación en el mercado, atrayendo a los pasajeros de otras aerolíneas competidoras que no ofrezcan servicios telefónicos. Según este estudio, ello resultaría en unos ingresos telefónicos. Según este estudio, ello resultaría en unos ingresos superiores de 460.000 libras esterlinas (unos 93.840 millones de pesetas) por avión durante los cinco años en los que la compañías se beneficiaría de la ampliación de su participación en el mercado.

Otras fuentes de ingresos inmediatos para las compañías aéreas serán las llamadas telefónicas de los pasajeros que, en el supuesto de que el cuatro por ciento de ellos haga una sola llamada de cuatro minutos por vuelo, producirán ingresos superiores a las 14.400 libras anuales (cerca de 3 millones de pesetas) por cada aeronave equipada.



Satélite de comunicaciones sometido en tierra a ensayo de vibraciones.

LOCKHEED PRESENTA UN PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE UN NUEVO TELESCOPIO ESPACIAL. La compañía Lockheed ha remitido un proyecto a la NASA para la construcción de un potente telescopio que permitirá la observación de algunas de las "piezas perdidas del puzzle que conforma el Universo".

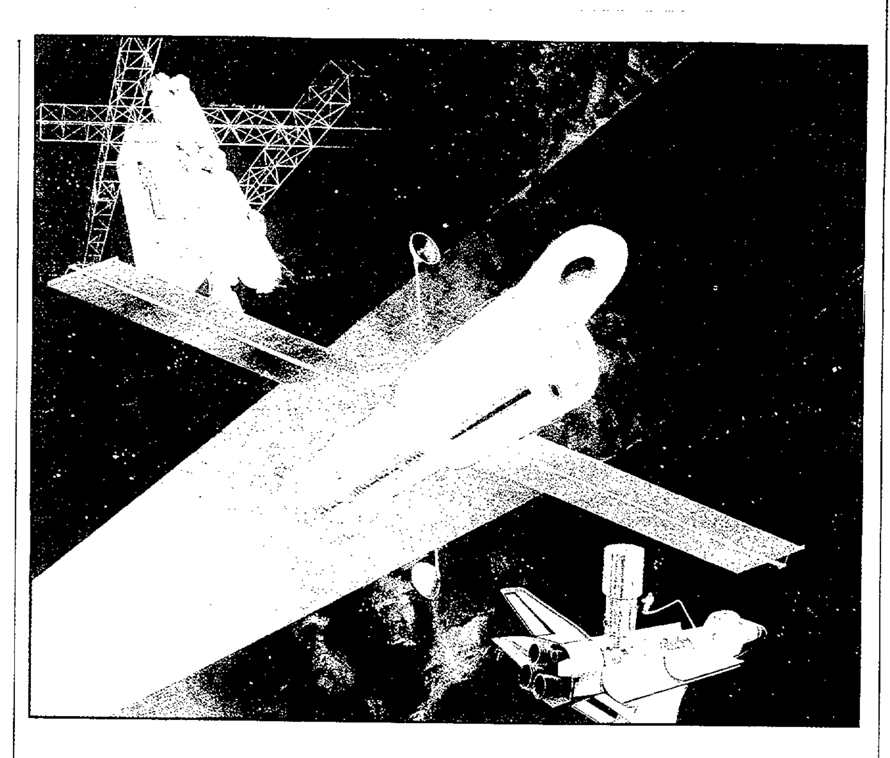
Este Telescopio Avanzado Astrofísico de Rayos-X (AXAF) cuya puesta en órbita está prevista para mediados de 1990, observará desde su posición los procesos energéticos y explosivos que tienen lugar en el Universo. Estos procesos se observan en la franja de rayos-X del espectro electromagnético.

El nuevo telescopio podrá desvelar algunos misterios que rodean a fenómenos como los quasares, estrellas neutrinas o los agujeros negros. De esta manera los científicos esperan aprender más acerca de los procesos físicos que rigen nuestro Universo. El AXAF será el tercer satélite del Programa de exploración de la NASA.

El objetivo de este programa es el de avanzar en el desarrollo de grandes observatorios espaciales que permita observaciones simultáneas eventuales a través de la casi totalidad del espectro magnético. El primero de estos satélites será el Telescopio Espacial Hubble, cuyo lanzamiento, a bordo del Transbordador Espacial, está previsto para mediados del próximo año. La diferencia existente entre ambos telescopios radica, según declaraciones de los responsables del programa, en la óptica.

Teniendo en cuenta que los rayos-X son fotones con una gran cantidad de energía capaces de atravesar la mayoría de los materiales, el AXAF requiere una óptica de baja incidencia que será impactada con un ángulo superficial.

Los rayos-X se reflejan desde la cara interna de un sistema de espejos hasta la superficie de un foso y se enfocan en un instrumental situado a 10 metros del aparato óptico.

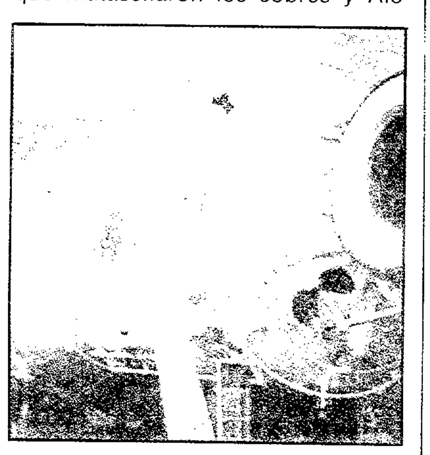


SOBRES MATASELLADOS EN EL COSMOS. Mil sobres con sellos emitidos en la URSS con motivo del XXX aniversario del lanzamiento del primer satélite soviético al espacio, fueron transportados al complejo orbital "Mir".

Según informa la entidad soviética de comercio exterior "Mezhdunaródnaya Kniga", encargada de exportar e importar sellos de correo, los cosmonautas Yuri Romanenko y Alexandr Alexándrov matasellaron los sobres, los cuales una vez en la Tierra, tendrán indudable valor histórico y científico, y despertarán vivo interés entre los coleccionistas.

Serán los primeros sellos comerciales matasellados en el espacio.

Al regresar los cosmonautas a la Tierra, en la oficina de correos más próxima al lugar del aterrizaje se efectuará el último matasellos y así confirmará que la correspondencia ha llegado de una estación espacial tripulada. Luego, los cosmonautas que matasellaron los sobres y Alexandr Dunáyev, jefe de la Dirección para la creación y el empleo de aparatos espaciales en beneficio de la economía nacional y la ciencia, pondrán en los sobres sus firmas. Así terminará una operación singular en la historia de los medios de comunicación.



Modelo astrofísico "Kuant" del MIR.

LLAMADA TELEFONICA EN EL MONTE EVEREST A TRAVES DE INMARSAT. A través de Inmarsat se ha conseguido un enlace telefónico con las laderas del Monte Everest. Inmarsat que tiene 242 usuarios, entre los nuevos está el British Services Everest Expedition de 1988 (BSEE). La primera llamada la consiguieron el 21 de marzo pasado. Al oficial de comunicaciones que atendió la llamada le sonó maravillosamente el timbre del teléfono. El terminal utilizado por el BSEE es de tipo transportable y cabe en un anorak, puede instalarse en cualquier sitio en muy pocos minutos. Estos terminales transportables son de gran utilidad donde no existe otro medio de comunicación, están empezando a ser una parte importante de las operaciones de Inmarsat. Una vez más vemos la gran importancia que tiene la investigación espacial para el desarrollo de la humanidad. ■

Alianza Atlántica/Pacto de Varsovia

M.R.N.

EJERCICIO OTAN "ARROWHEAD EXPRESS 88"

Entre el 24 de febrero y el 24 de marzo se celebró el ejercicio "ARROWHEAD EXPRESS 88" en el norte de Noruega, interviniendo unos 14.000 tropas de ocho países de la Alianza. El propósito del ejercicio es desplegar a la AMF, (Fuerza Móvil del Mando Aliado Europeo) junto con fuerzas noruegas en el norte de Noruega y bajo condiciones de invierno, de acuerdo con los Planes de Contingencia previstos para la zona. Participaron los elementos terrestres y aéreo de la AMF que incluye personal de Alemania, Canadá, Estados Unidos, Holanda, Italia, Luxemburgo y el Reino Unido. Por parte noruega participaron la 6ª División, unidades de guarnición, escuadrones aéreos y otras unidades diversas.

El Ejercicio constó de cuatro fases: alerta, despliegue de la AMF, operaciones militares y redespliegue a sus lugares de origen.

El Ejercicio fue dirigido por el SACEUR, General J.R. Galvin; el Comandante en Jefe de las Fuerzas Aliadas de Europa Septentrional, General británico Sir G. Howlett; el Comandante de las Fuerzas Aliadas del Norte de Noruega, el Vicealmirante noruego, T. Rein; y el Comandante de la AMF terrestre el Mayor General italiano F. Angioni.

PORTAAVIONES "ABRAHAM LINCOLN" DE EE.UU.

El pasado mes de febrero fue botado en Newport News (Virginia, EE.UU.), con la presencia del Secretario de Defensa, Frank Carlucci, el portaaviones a propulsión nuclear "ABRAHAM LINCOLN", quinto de la clase NIMITZ. Se espera que esté operativo a finales de 1989, con una tripulación de 6.000 hombres y más de 90 aviones. Un sexto portaaviones de la misma clase, el "GEORGE WASHINGTON" se espera que sea botado en 1991.

LA UNION SOVIETICA CONTINUA SU PROGRAMA DE RAYOS LASER ANTISATELITES

Según el General americano John Piotrowski, Comandante del Mando del Espacio Norteamericano, la URSS dispone de armas de rayos láser capaces de destruir satélites en el espacio. Precisó que estos rayos láser pueden destruir a los satélites de órbita baja, hasta 600 km. de altitud; dañar seriamente a los que actúan a 1.200 km. sobre la superficie de la Tierra; dañar los paneles solares de los situados a 10.000 km.; e incluso deteriorar los detectores de los puestos en órbita geoestacionaria, a 35.000 km. Estas declaraciones se han realizado tras la publicación en el New York Times de las fotos de una estación láser de enormes proporciones que se está construyendo en la República Soviética de Tadjikistan. Según fuentes occidentales unos 10.000 científicos e ingenieros soviéticos se dedican a trabajos de investigación y desarrollo de los rayos láser de aplicación militar. El esfuerzo soviético en este campo es uno de los argumentos de la Administración Reagan para llevar adelante su programa de Iniciativa de Defensa Estratégica (SDI).

EE.UU. LANZA UN NUEVO SATELITE DE RECONOCIMIENTO KH-11

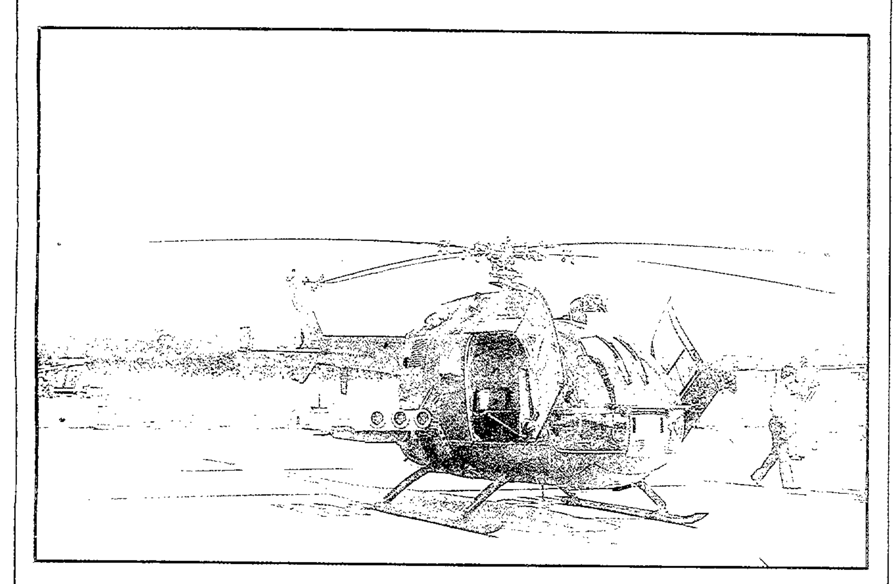
Utilizando un Titán 34-D, el más potente de los cohetes clásicos, los EE.UU. han puesto en órbita, el pasado año, un nuevo satélite espía KH-11 de alta tecnología. Anteriormente se intentaron dos lanzamientos que fracasaron por fallo del cohete, lo que creó graves problemas en el programa espacial norteamericano. Los EE.UU. ya tenían en órbita otro satélite de la misma clase, pero se calcula que su actividad operativa ya habrá terminado. El KH-11, valorado entre 500 y 700 millones de dólares, dispone de un telescopio especial capaz de fotografiar, con gran precisión, objetos en la superficie terrestre, por lo que tenía gran interés tenerlo operativo para verificar la destrucción de los misiles soviéticos acordada por el Tratado de INF, recientemente firmado. El satélite tiene una órbita norte-sur que cubre todo el territorio de la URSS y los países europeos.

Se tiene previsto la puesta en órbita de una nueva generación de satélites de reconocimiento KH-12, pero como pesan más de 16 toneladas, necesita ser transportado por el transbordador espacial o por un nuevo y más potente cohete, el Titán IV, que está actualmente en fase de producción.

EL MISIL SS-24 EN SU VERSION MOVIL, ESTARA PRONTO OPERATIVO

Se considera que el ICBM SS-24, SCALPEL, en su versión móvil, estará operativo en el próximo mes de diciembre. La primera base móvil por ferrocarril fue localizada en julio de 1987 en Kostroma, formada por tres grupos de coches lanzadores y otros transportes auxiliares. En 1984 tuvo lugar un lanzamiento desde un lanzador sobre raíles desde el Centro de Pruebas de Plesetsk, que alcanzó un objetivo situado a 5.700 kms. en la península de Kamchatka, después de un vuelo de 23 minutos. Posteriormente se han realizado más pruebas, la última conocida el mes de agosto de 1987.

El SS-24 es un ICBM de la quinta generación, de tres fases, propulsante sólido, autoguiado por inercia, con un alcance máximo de 10.500 kms., una precisión ECP de 200 metros, y lleva 10 cabezas de combate, cada una de 350 kilotones.

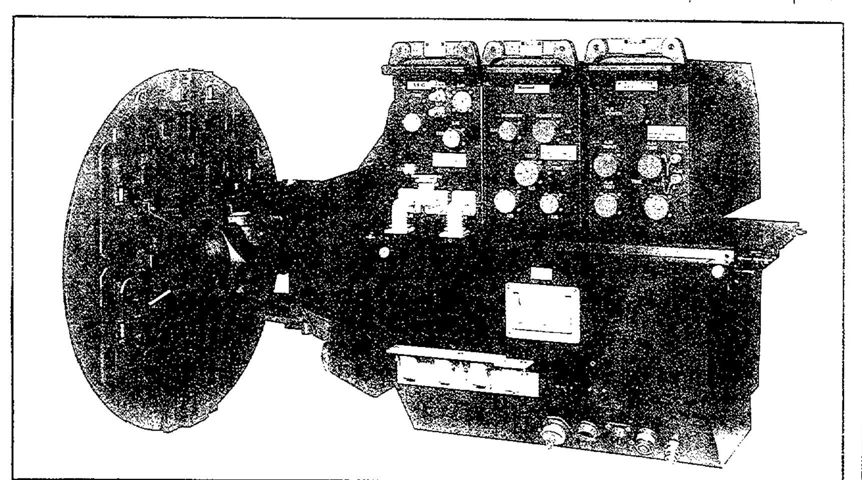


NUEVA COMPAÑIA HISPANO ALEMANA PARA FABRICAR HELICOPTEROS. El pasado día 21 de enero, dando un paso más en la cooperación entre Construcciones Aeronáuticas, S.A. y Messerschmitt-Boelkow-Blohm GmbH, se firmó la constitución de la compañía MBB Helicópteros España, S.A. (M.H.E.S.A.), que desarrollará a partir de ahora las actividades de marketing y ventas de los helicópteros de MBB BO-105 y BK-117, así como servicios de consulting para el establecimiento y utilización de helicópteros en España.

Messerschmitt-Boelkow-Blohm participa con un 60% en la nueva compañía y Construcciones Aeronáuticas con un 40% y se ha designado como Director General al Ingeniero Aeronáutico D. Jaime Arque Gibernau.

Por su parte, Construcciones Aeronáuticas continuará desarrollando la actividad de servicio técnico y mantenimiento de los mencionados helicópteros en su factoría de Getafe.

PRESENTACION DEL RADAR DE AEG PARA EL EFA. El 17 de marzo pasado se hizo una presentación a la prensa especializada del Radar desarrollado por AEG para EFA. En realidad AEG lidera un grupo constituido además por Hughes Aircraft de EE.UU., Sistemas de Defensa Marconi de Gran Bretaña, FIAR de Italia e INISEL de España. La participación de cada Industria es proporcional a la de cada país en el proyecto del EFA. En este proyecto, como es sabido, participan Alemania Federal y Gran Bretaña con un 33%, e Italia y España, con un 21 y un 13, respectivamente.



El radar propuesto recibe la denominación de MSD (Multimode Silent Digital) 2000, se deriva del APG-65, que equipa a nuestros F-18. Los cambios propuestos para transformar el APG en el MSD, son los siguientes:

Una antena mayor, que es desarrollada por AEG, para sacar mayor partido al mayor diámetro del morro del EFA, lo que dará lugar a una mejora en la detección y el seguimiento aire-aire.

Un mayor transmisor, realizado por FIAR, que dará una mejor capacidad de potencia y alcance de detección.

Cambios en el procesador de datos sobre los componentes y el software en lo que interviene INISEL.

Un nuevo procesador de señales en lo que trabajó Sistemas de Defensa Marconi. Como es sabido la misión principal del nuevo avión será precisamente el combate aéreo, pero el ataque aire-tierra también será importante dependiendo del país utilizador. Asimismo, se le encargarán al EFA misiones marítimas. A todas estas misiones responde perfectamente el nuevo radar.

NCR MOSTRO EN HANNOVER SUS SISTEMAS DE COMUNICACIONES. NCR ha participado en el certamen CeBIT que se celebra anualmente en Hannover, Alemania, con una muestra representativa de su oferta en materia de comunicaciones. A través de esta muestra, NCR ha expuesto su compromiso de ofrecer soluciones totalmente integradas, con comunicaciones que se ajustan al modelo de la Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI).

En CeBIT, NCR ha participado en la demostración multi-suministrador X.400. Esta demostración, en la que participaron 17 compañías suministradoras de productos informáticos, demostró el tratamiento electrónico de mensajes de acuerdo al estándar X.400 de CCITT. Los visitantes del certamen pudieron comprobar cómo usuarios de equipos y software diversos, intercambiaban mensajes e información, NCR participó con sus equipos TOWER Unix.

Igualmente NCR demostró un prototipo, desarrollado por la Compañía, de un adaptador de RDSI para conectar los Ordenadores Personales NCR a un sistema central, que puede ser un ordenador de la Serie I de interactivos de NCR o un TOWER Unix, a

través de una red local RDSI. (Red Digital de Sistemas Integrados).

Otros productos de comunicaciones exhibidos por NCR en CeBIT, fueron: la red NCRR PC Token Ring; NCR Towernet y TOWER X.25 Host Pad, que proporcionan acceso local remoto a otros sistemas Tower a través de redes X.25.

RECTIFICACION A LA NECROLOGICA DEL GENERAL AZCARRAGA. Don Alvaro Azcárraga, Director del departamento del Espacio de SENER e hijo del general Azcárraga, vilmente asesinado el pasado día 27 de marzo, nos dirige una amable carta en la que, tras agradecernos la Necrológica dedicada a su padre por esta Revista, nos señala un error aparecido en la misma al aludir a una participación del general en la empresa SENER, en la que según desea rectificar su hijo "no ha tenido, ni como socio, empleado o colaborador, participación alguna".

PRESENTACION DEL HELICOPTERO MANGUSTA. La Sociedad Española IBERISA, con vistas a un posible programa de colaboración industrial entre el Grupo italiano AGUSTA SpA y los industriales españoles relacionados con la defensa, presentó en la Comisión Asesora de la Defensa sobre Armamento y Material (CADAM) el helicóptero A-129 "MANGUSTA" y el estado actual del programa internacional A-129 LAH, en el que España participa.

El acto fue presidido por el Secretario General de la CADAM D. Enrique Kirkpatrick Mendaro.

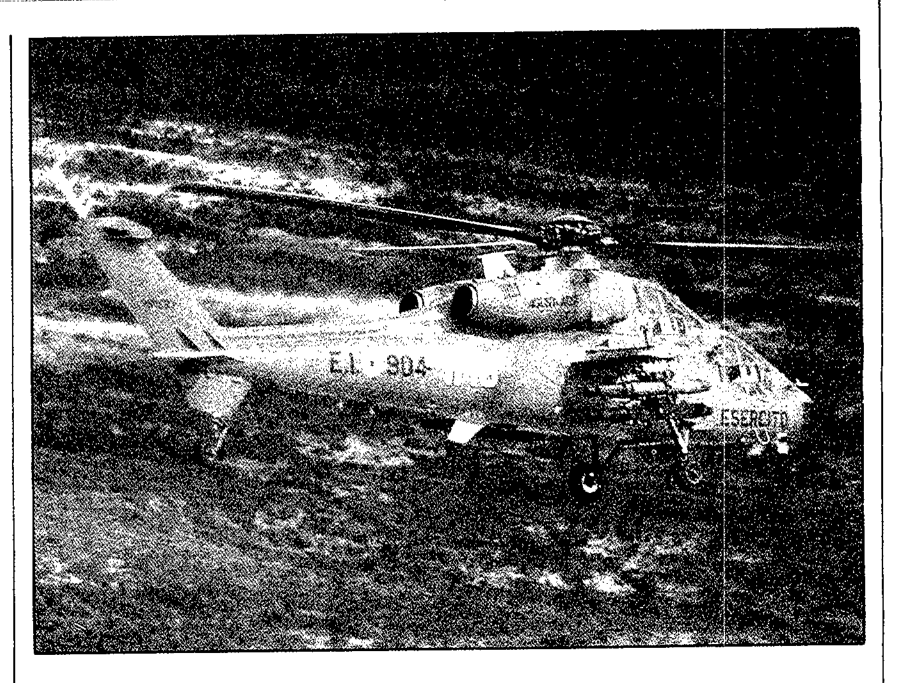
El Director General de AGUSTA Ing. Arnaldo Antichi, hizo una exposición sobre el Grupo AGUSTA, con especial mención a la colaboración internacional; manifestó asimismo que el Grupo depende del Ministerio Italiano de Desarrollo Industrial a través del Grupo EFIM que posee el 98% de las acciones y que existen tres divisiones principales: la de Helicópteros, la de Aviones, y la de Sistemas Aerospaciales.

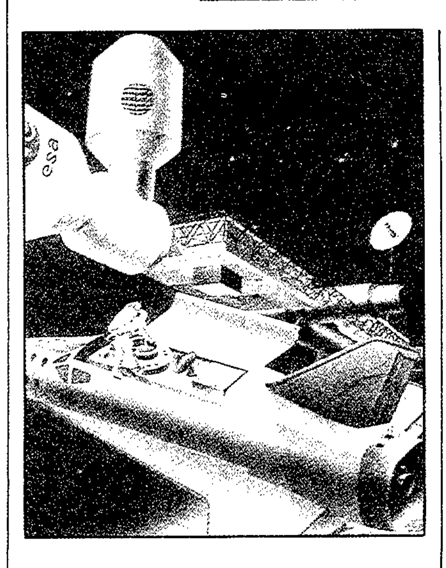
A continuación, el Ing. Gennaro Sergio, Director General de JOINT EUROPEAN HELICOPTER, disertó sobre el Programa A-129 LAH, manifestando que es el desarrollo de un helicóptero de ataque en el que participan los países de Italia, Reino Unido, España y Holanda. Las empresas españolas que están presentes en este programa son CASA, CESELSA, INISEL, MARCONI, ENTEL y CRISA.

Posteriormente, D. Carlos Navarro, Director Comercial de CASA y Presidente de la JOINT EUROPEAN HELICOPTER, hizo un análisis sobre la participación de España en el programa A-129 LAH.

Por último, el Comandante Giovannini, Gerente de Marketing del Programa A-129, disertó muy ampliamente sobre el MANGUSTA y resaltó, ayudado por proyecciones, las cualidades de este helicóptero, que se presta a múltiples misiones de apoyo a tierra sobre todo en ataque a vehículos blindados. Señaló también que tiene unas altas condiciones de supervivencia; que los motores pueden funcionar media hora sin aceite y que las condiciones de mantenimiento son mínimas, pues por hora de vuelo sólo requiere 1,1 horas/hombre de trabajo en tierra.

Al final de estas presentaciones, hubo un coloquio moderado por el Secretario General de la CADAM.





Vista artística del HERMES.

GMV SE INSTALA EN TRES CANTOS. La Empresa española Grupo de Mecánica de Vuelo, S.A. (GMV), adjudicó el pasado mes de marzo el proyecto de arquitectura de su nueva sede social, en el Parte Tecnológico de Madrid, Tres Cantos, que dará cabida a más de cien técnicos cualificados en el campo aeroespacial, tanto civil como militar. El inicio de las obras está previsto para este verano, y se piensa trasladar la Empresa en otoño de 1989.

GMV acaba de obtener de la Agencia Espacial Europea (ESA) los siguientes nuevos contratos: dos relacionados con el transbordador espacial HERMES y otro sobre Global Positioning System (GPS), aplicable entre otros proyectos al Columbus.

Los estudios estratégicos

RAFAEL L. BARDAJI
Director del Grupo de Estudios Estratégicos



Algunos miembros del Grupo de Estudios Estratégicos en el SHAPE. Mando militar aliado

REFLEXIONES

ASI como es normal contar con análisis, técnicas y especialistas para remediar las enfermedades y otros males sociales, en la mayoría de los países se ha desarrollado un conocimiento sobre las guerras, sus causas, las formas de evitarlas, de explotarlas en su favor, y de terminarlas. La nota más relevante después de 1945 es que en la mayoría de los países occidentales la "comunidad estratégica", encargada de velar en sus teorías por los intereses nacionales y de pensar las alternativas de uso de unos medios de fuerza para conseguir unos fines políticos en un ambiente internacional, ha estado formada sustancialmente por civiles. Una segunda nota de postguerra sería la rápida expansión de estos especialistas en estrategia o en análisis o estudios estratégicos.

Lamentablemente, en nuestro país ninguna de las dos características se ha desarrollado plenamente, particularmente en lo que concierne a la implicación del mundo académico en los temas de defensa y seguridad internacional.

Ahora bien, es una situación que poco a poco está cambiando. Cuando nos decidimos a constituir el Grupo de Estudios Estratégicos (GEES) éramos conscientes de las dificultades de nuestra labor y también de que nuestro pequeño y modesto esfuerzo no podía ser el motor de la creación de unas con-

FOROS 1987-88

19 de mayo de 1987
Dr. Jaime Shea (Head of NATO visits Section. PHD Lincoln College, Oxford). Presentación sobre "La toma de decisiones en la OTAN: estructura política y militar".

2 de junio de 1987
Coronel Lionel Ingram y Tte. Coronel Steve Sturm. (Defece Plans Division). Presentación sobre "La evolución de la amenaza en la OTAN" y "La disuasión de la Alianza y la respuesta flexible en la Europa de la opción cero".

16 de julio de 1987
Mr. Robert Grey (Asesor Político del SACEUR, Gral. Bernard Rogers). Presentación sobre "El proceso de consultas en la OTAN sobre las negociaciones de reducción de armamentos".

30 de junio de 1987
Mr. John King (Deputy Assistant Director de las Arms Control and Disarmament Agency de los EE.UU.) Presentación sobre "Las negocicaciones de desarme en Ginebra".

1 de octubre de 1987
Mr. Brian Fall (Director General for International Security and Arms Control in the Foreing Office). Presentación sobre "La defensa colectiva".

22 de febrero de 1988
Dr. Thomas Hirschfeld (Consultor del Departamento de Estado). Presentación sobre "Los retos de la Alianza en los 90".

29 de febrero de 1988
Tte. Coronel Michel Delia (Responsable en la OTAN de la formulación y conducción de política de programas de cooperación internacional). Presentación sobre "Tecnologías Emergentes y Control de Armamentos".

7 de marzo de 1988
Tte. Coronel Schuyler Foerster (Misión norteamericana en la OTAN). Presentación sobre "Fuerzas Convencionales: desequilibrio o equivalencia".

21 de marzo de 1988
Dr. Edward Ifft (Representante del Departamento de Estado en las Conversaciones sobre Espacio y Armas nucleares. Miembro del grupo de negociación sobre Armas Ofensivas Estratégicas,Ginebra). Presentación sobre "Ultimos desarrollos en las negociaciones START".

28 de marzo de 1988
Dr. James McNally (Representante ACDA ante los encuentros de expertos sobre pruebas nucleares, Ginebra; Vicedirector de ACDA). Presentación sobre "Pruebas Nucleares y verificación".

11 de abril de 1988
Mr. Verne Wattawa (Director Ejecutivo de la Delegación norteamericana en las Conversaciones sobre Armas nucleares y Espacio y Secretario Ejecutivo del grupo negociador sobre Defensa y Espacio, Ginebra). Presentación sobre "Defensa en el espacio".

18 de abril de 1988
Mr. Kent Brown (Consejero Político de la Delegación norteamericana en las Conversaciones MBFR, Viena). Presentación sobre "Las conversaciones MBFR y sobre estabilidad convencional".

25 de abril de 1988
Mr. Max Friedersdorf, (Embajador norteamericano y Jefe de Delagación en la Conferencia de Desarme, Ginebra). Presentación sobre "Prohibición de Armas Químicas: progresos y problemas".

diciones más favorables. No lo pretendíamos. Pero sí teníamos la convicción de que dotarnos de un órgano de reflexión compartida y de trabajo en común favorecería y potenciaría los esfuerzos de quienes queríamos seguir adelante en el campo de la seguridad y la defensa, de los estudios estratégicos.

El Grupo de Estudios Estratégicos

El GEES nace, así, a mediados de 1987, como una sociedad de análisis de defensa, privada e independiente, agrupando a una serie de profesionales provinientes de distintos ámbitos, y con la finalidad de ser un organismo en el que se elaboran informes y estudios, en el que se desarrollan investigaciones y desde el que se pretende llevar una política de información y difusión de la problemática de la seguridad.

Para ello, el Grupo cuenta con sus propios medios y con un personal que cubre áreas y formaciones diversas. Por ejemplo, la mayoría de los miembros son académicos pero también hay militares en activo; a su vez, los campos de donde provienen son tan variados como la historia contemporánea, la ciencia política, las relaciones internacionales, la sociología, la economía y la informática.

Por supuesto, el Grupo dispone de su propia sede donde centralizará su actividad y donde mantiene una biblioteca especializada así como una base documental y de recortes de revistas y periódicos nacionales y extranjeros. Funciona, igualmente, un banco de datos actualizado.

Con todo ello y, sobre todo, me atrevería a firmar, con el esfuerzo de una labor continuada en equipo, experiencia ardua y no siempre fácil en un país como el nuestro donde se prima el individualismo a la hora de trabajar, el GEES se ha sentido capaz de desarrollar en gran medida los objetivos que los fundadores nos habíamos propuesto en el comienzo:

a) el estudio de los problemas de la seguridad internacional y española, en sus aspectos políticos, estratégicos, militares, económicos, tecnológicos e industriales.

b) la elaboración de dictámenes, informes e investigaciones que se soliciten al GEES sobre dichos temas.

c) posibilitar la comunicación y el intercambio de ideas entre personas e instituciones vinculadas a la planificación y ejecución de la política de seguiridad.

d) contribuir a la información y difusión de los problemas de la comunidad internacional, de los conflictos que surgen entre sus miembros, y de los requerimientos y alternativas para la construcción y consolidación de un mundo estable y en paz.

No ha sido todo un camino de rosas, para qué ocultarlo, pero la prueba de nuestra dedicación ha quedado plasmado en estos escasos meses de vida:

Además de los informes que se han realizado, el GEES ha publicado distintos artículos en la prensa sobre temas diversos: euromisiles, las bases, la guerra Irán-Irak, el presupuesto de defensa y la UEO, entre otros; ha elaborado dossiers o números monográficos de revistas, como el número de Revista de Occidente de noviembre dedicado a la disuasión hoy, el dossier sobre Control de Armamentos en la revista Ejército de mayo de este año, y el mes próximo se publicará un monográfico de la revista Cuenta y Razón acerca de la defesna europea. También ha colaborado con esta misma revista en la confección del dossier Irán-Irak, publicado el pasado mes de diciembre, y están pendientes de realización estudios sobre el conflicto de Afganistán y una prospectiva sobre el campo de batalla del 2010.

Pero quizá la actividad pública más relevante hasta la fecha haya sido la celebración de lo que llamamos el Foro de debate. Reunión de algún experto extranjero con personas interesadas en los temas estratégicos y cuya finalidad básica es crear un ambiente de discusión distentido y fructífero que permita el intercambio de ideas.

Se han celebrado diversos encuentros hasta la fecha, algunos de ellos parte de una serie más amplia. Comenzamos la andadura, por ejemplo, con tres sesiones sobre el funcionamiento de la Alianza Atlántica a cargo de diversas personas que forman parte activa en las estructuras de la OTAN; iniciamos nuestro esfuerzo por seguir el proceso de control de armamento con el vicedirector de la Agencia americana de Control de Armamento y Desarme, el señor King, esfuerzo que tendría su culminación en la serie de cinco conferencias que acabamos de realizar contando con la participación de embajadores y negociadores norteamericanos en los distintos foros que actualmente están abiertos para la reducción de armamento, tanto estratégico, como químico y espacial, así como las discusiones sobre prohibición de ensayos nucleares y sobre verificación de los acuerdos; pero, entre medias, habíamos tenido como invitado al Director General de seguridad del Ministerio de Exteriores británico, que nos habló sobre los principios de la defensa colectiva y una serie más sobre la OTAN, esta vez centrada en sus fuerzas convencionales y las tecnologías emergentes.

En total, 13 foros en algo menos de un año. El esfuerzo, también hay que decirlo, ha sido posible gracias a la colaboración desinteresada de la OTAN, del Departamento de Estado de los EEUU, de la Embajada británica y del Centro Washington Irving de Madrid y por las facilidades que nos han prestado ciertas instituciones, últimamente la Asociación de Periodistas Europeos, permitiendo la realización de los Foros en su sede. En fechas próximas confiamos en reanudar nuestras sesiones con nuevos invitados.

Un proyecto académico

Pero quizá el proyecto más ambicioso que actualmente envuelve a diversos miembros del GEES sea la puesta en marcha de un Diploma universitario de estudios estratégicos. A diferencia de otros países, en España no existe departamento alguno dedicado a los temas de la defensa y de la seguridad. Ni siquiera a los más "blandos" estudios por la paz. Una laguna imperdonable causada, muchas veces, por un absoluto desprecio ideológico: Casi todos los que estudiamos los problemas de la seguridad internacional nos hemos sentido obligados a justificar ante otros colegas y profesores no sólo la necesidad académica del estudio de los temas de la defensa, sino el por qué de nuestra dedicación personal y el cómo. Por contra, nadie duda que se enseñe veterinarias, historia moderna o sociología del ocio. Ni de quién imparte tales conocimientos.

Nosotros, a pesar de todo, estamos convencidos de que el análisis de la seguridad internacional requiere de unas concepciones teóricas, de una metodología específica y de una dedicación profesional que sólo el establecimiento de los estudios estratégicos, como tales estudios, puede resolver en el plano intelectual.

Por ello hemos aprovechado la oportunidad que nos brindaba el departamento de Historia Contemporánea de la UNED, y hemos elaborado un programa de análisis de la seguridad que pueda servir de embrión a un curso más elaborado de estudios estratégicos. En concreto, el programa que se ha apobado y que se impartirá desde comienzos del año próximo se denomina "Programa de Estudios Estratégicos" y consta de cinco asignaturas: Relaciones Este-Oeste desde 1945; evolución de la estrategia nuclear; estudios de sovietología; tecnología militar y seguridad internacional; y España y la política de seguridad.

No es lo más completo, como ya digo, pero creemos que es un buen comienzo sobre el que levantar ese edificio riguroso y analítico de los estudios estratégicos. Al menos, es el único.

Intentar elevar a rango profesional los análisis de defensa, llegar a una mayor y más profunda comprensión de los problemas que la rodean, y servir de estímulo al conocimiento que todos, y muy especialmente los civiles y universitarios, necesitamos sobre ella, podría ser el resumen de nuestras intenciones académicas.

La Revista de Aeronáutica y Astronáutica, nos permite, además, ese necesario acercamiento al estamento militar profesional, y se nos presenta, como lo que es, un órgano de expresión, reflexión e información pública de calidad, que valoramos y queremos enormemente. Desde aquí, un año después de comenzar las colaboraciones con esa Revista, un año después del nacimiento del GEES, muchísimas gracias a sus responsables y a quienes la hacen, por haber invitado a unos civiles a escribir asiduamente en ella. Muchas gracias. ■

Entrevista al

Secretario General de la Comisión Asesora de la Defensa sobre Armamento y Material (C.A.D.A.M.)

ANTONIO CASTELLS BE
Teniente Coronel Dr. Ingeniero Aeronáutico

NUESTRA Industria de Defensa se ha desarrollado últimamente de forma espectacular, colaborando con éxito en programas internacionales. Un organismo que ha tenido una destacada participación en la obtención de estos resultados es la Comisión Asesora de la Defensa sobre Armamento y Material (CADAM), pese a lo reciente de su creación y reestructuración como órgano permanente en el Ministerio de Defensa. Por ello la Redacción de la Revista de Aeronáutica y Astronáutica ha creído oportuno entrevistar al Secretario General de dicho organismo, para informar a nuestros lectores sobre qué es y cómo funciona la CADAM. Con este objeto uno de nuestros redactores planteó algunas preguntas sobre dicho tema al Secretario General de la CADAM. Guillermo Kirpatrick y Mendaro, quien muy amablemente respondió y aclaró todos los temas sometidos a su atención. Con esto el lector podrá apreciar la gran labor que está desarrollando la CADAM y la valiosa ayuda que presta a la Industria de Defensa.

¿Qué motivó la creación de la CADAM y cuál es su objetivo?

A raíz de la creación del Ministerio de Defensa el objetivo de nuestra política de armamento y material se centró en dotar a nuestras FAS de los medios necesarios que garantizasen su eficacia operativa, y al propio tiempo impulsar nuestro desarrollo tecnológico e industrial en el marco de una estrecha cooperación en Europa. El primer paso en la consecución de esta política fue el abandono de la adquisición pura y simple de materiales en el exterior, etapa totalmente superada en la actualidad. La segunda fase consistió en el cambio de la política de adquisiciones, reforzándose al máximo el concepto de contrapartida o compensaciones económicas e industriales derivadas de las compras de material militar a países extranjeros. El tercer paso fue el codesarrollo y la coproducción que supuso la asociación entre sí de industrias de distintos países para producir algo en común.

La nueva política de compensaciones mejoró el grado de autosuficiencia de nuestros ejércitos pero resultaba difícil alcanzar los porcentajes adecuados de nacionalización que redundaran no sólo en un incremento de esta autosuficiencia sino en una mejora de la balanza comercial como consecuencia de las exportaciones que podrían generarse.



Por otra parte, esa potenciación de la Industria Nacional requería establecer una corriente industria FAS, de manera que las primeras conocieran con suficiente antelación los Planes Logísticos militares y las segundas las capacidades actuales y potenciales de nuestras industrias de la Defensa.

La coordinación de estos hechos desembocó en la necesidad de disponer en el Ministerio de Defensa de un órgano permanente que regulase y facilitase este cometido y que al mismo tiempo sirviese para asesorar al Ministro en cuestiones de política industrial de armamento y material.

Ese órgano permanente se estructuró en forma de Comisión y se llamó Comisión Asesora de Defensa sobre Armamento y Material (CADAM), creada por Orden Ministerial 73/1982, de 3 de mayo, y posteriormente reestructurada por Orden 41/85, de 3 de julio.

¿Cuáles son los principales cometidos que tiene asignados la CADAM?

Al artículo 2.º de la Orden de reestructuración ya citada asigna a la Comisión diversos cometidos, entre los cuales cabe destacar el de asesorar al Ministro de Defensa en cuestiones de política industrial de armamento y material militar: el de informar a las FAS sobre la capacidad actual y potencial de la industria nacional para hacer frente a las necesidades de la Defensa Nacional; el de proponer los criterios de selección de empresas que puedan optar a la fabricación de armamento; el de canalizar y analizar las sugerencias formuladas por la industria en materia de armamento, material y servicios; el de informar sobre la repercusión que la realización de planes e inversiones o propuestas sobre armamento y material, pueda tener para la industria nacional. —Dicho informe será preceptivo cuando por su cuantía o importancia lo determine así el Ministro de Defensa—; el de asesorar sobre la adquisición de tecnología, y el establecimiento de las compensaciones de cualquier tipo en relación con las adquisiciones en el exterior y finalmente el de asesorar sobre los sistemas de contratación y cumplimiento de los contratos, informando a las empresas sobre la forma de presentar ofertas.

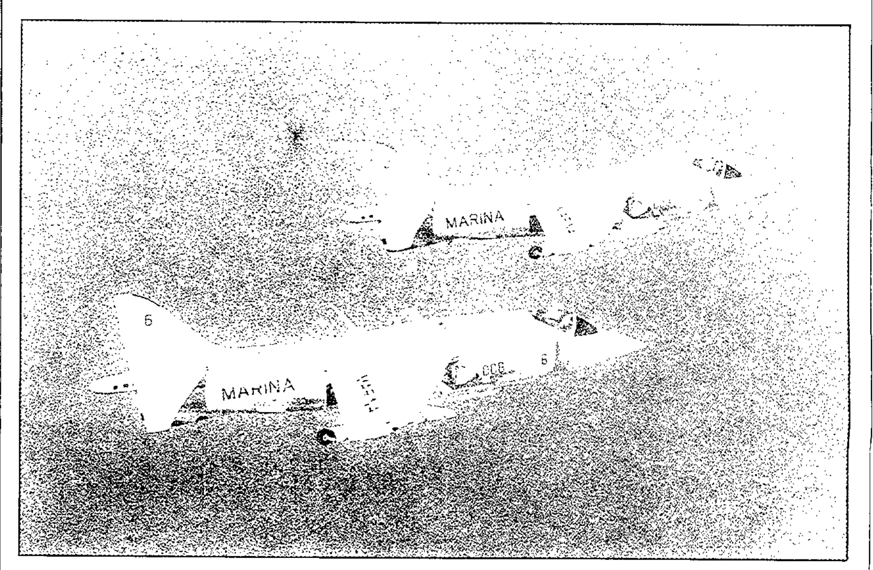
¿Cómo se estructura la CADAM?

La CADAM actúa en Pleno, en Comisión Permanente y en Grupos de Trabajo, y cuenta con una Secretaría General.

En el Pleno, que lo preside el Secretario de Estado de la Defensa, están integrados, a nivel de Directores Generales, los Ministerios de: Asuntos Exteriores, Defensa, Economía y Hacienda e Industria y Energía. Asimismo, están representados a nivel de Tenientes Generales los tres Cuarteles Generales y el Estado Mayor Conjunto del EMAD. Igualmente hay una presencia de: el Sector Público; las Organizaciones Profesionales Empresariales relacionadas con la Defensa; y de un colectivo de personas de reconocido prestigio en el ámbito de las competencias de la CADAM. También forma parte del Pleno el Secretario General de la Comisión.

¿Podría indicarme cuáles son las principales actividades de cada uno de los Grupos de Trabajo que acaba de enumerar?

El Grupo de Trabajo Compensaciones USA inicialmente atendió las correspondientes a los EF-18A, planificando el seguimiento de las contraprestaciones que el Gobierno de los EE.UU. ofreció al Gobierno español por la compra de los aviones EF-18A y que constituyen el 100% de la adquisición. Posteriormente, pasó a gestionar la totalidad de las compensaciones que tuvieran su origen en EE.UU. En la actualidad la política de compensaciones está siendo reconsiderada como consecuencia de los desarrollos en cooperación internacional.



Dos Harrier en pleno vuelo.

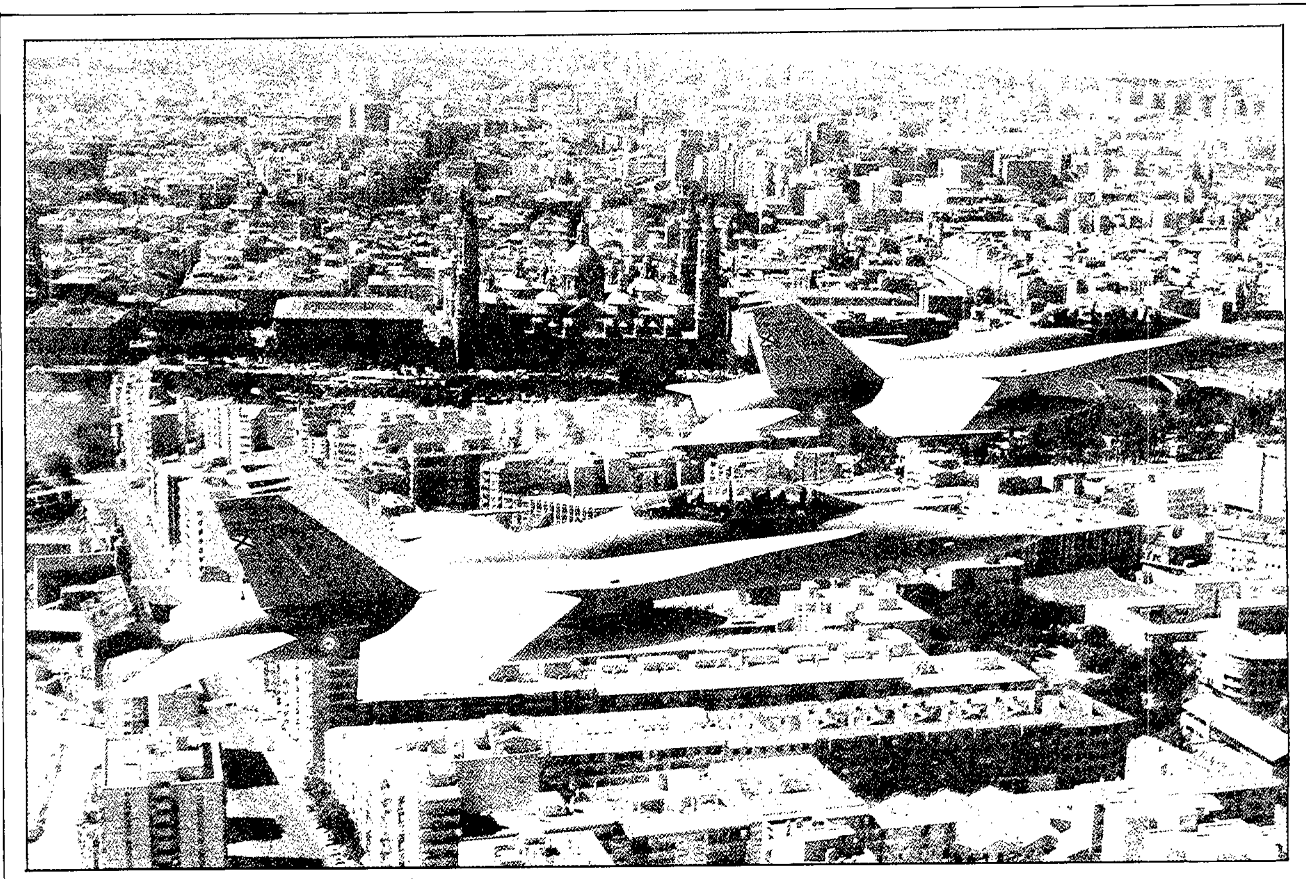
La Comisión Permanente, que también preside el Secretario de Estado de la Defensa, está integrada por: el Vicepresidente —que es el Director General de Armamento y Material—; el Director General de Asuntos Económicos del Ministerio de Defensa; y los Vocales representantes en el Pleno de la CADAM del Estado Mayor de la Defensa y de los Cuarteles Generales de los tres Ejércitos. El Secretario General de la Comisión actúa como Secretario.

Los Grupos de Trabajo, que en determinados casos pueden tener funciones gerenciales, son creados por el Presidente de la CADAM, y se les asigna por el Pleno de la Comisión un mandato específico. En la actualidad existen los siguientes: Compensaciones USA; NIAG-EDIG; Contratación de Defensa; Planes y Programas Industriales; Cooperación Tecnológica e Industrial; y finalmente Catalogación.

El Grupo de Trabajo NIAG-EDIG* tiene por objeto asegurar la participación de la industria nacional en los grupos NIAG y EDIG que son Grupos de Consultores Industriales en la NATO e IEPG*, respectivamente. España es miembro del primero (NIAG) y ostenta la Presidencia del segundo (EDIG).

El Grupo de Trabajo de Contratación de Defensa tiene como misión la de establecer un diálogo permanente entre el Ministerio de Defensa y los empresarios y organizaciones profesionales con el fin de analizar la problemática que plantea el tema de la contratación de adquisiciones por los distintos órganos del Ministerio de Defensa.

* NIAG—NATO INDUSTRIAL ADVISORY GROUP.
EDIG = European Defense Industrial Group.
IEPG = Independent European Program Group.



Dos F 18 volando sobre Zaragoza.

El Grupo de Trabajo de Planes y Programas Industriales tiene por objeto el intercambio de información entre las FF.AA. y las industrias relacionadas con la Defensa, para hacer llegar al Sector Industrial, con la mayor antelación posible, las necesidades del Ministerio de Defensa, derivadas de los Planes Logísticos y también obtener por parte de las FF.AA. un conocimiento lo más completo posible sobre la capacidad actual y potencial de la Industria Nacional.

El grupo de Trabajo de Cooperación Tecnológica e Industrial fue creado con el fin de promover y encauzar las acciones y recomendaciones del Ministerio de Defensa dentro del campo de la Tecnología e Investigación. Sus funciones consisten básicamente, en informar al conjunto de industrias relacionadas con la Defensa sobre las iniciativas del Departamento en materia de I+D y en analizar la capacidad tecnológica de las industrias de defensa dentro de sus respectivas áreas.

La misión del grupo de Catalogación es la de colaborar en los trabajos de Catalogación de los productos de la Industria Nacional de Defensa, lo cual resulta indispensable para cualquier actividad industrial que se desarrolle tanto en el campo Nacional como en el Internacional. Dicho Grupo, constituye el foro en el que participan los responsables de la Catalogación, tanto a nivel de gestión del Ministerio de Defensa, como a nivel asesor en los tres Cuarteles Generales y Guardia Civil, y los respresentantes de las Organizaciones Profesionales Industriales, en el sector de Defensa y de las Sociedades de Servicios, así como de otros departamentos ministeriales que tienen relación con la Catalogación.

¿Podría indicarme las diferencias existentes entre los cometidos del Grupo de Trabajo NIAG-EDIG y del Grupo de Trabajo de Planes y Programas Industriales?

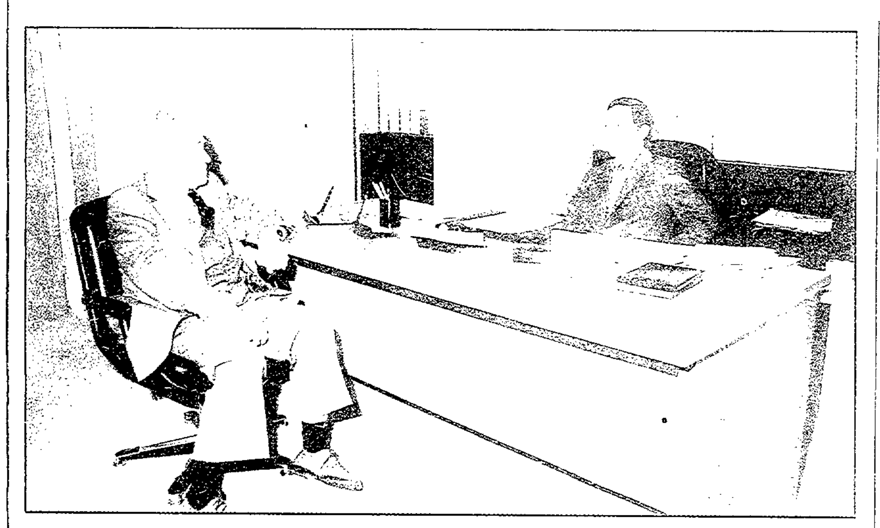
En el Grupo de Trabajo NIAG-EDIG se proporciona a los representantes de la industria española información puntual y exhaustiva de la situación en que se encuentran los programas de Defensa, encomendados a los Grupos NIAG y EDIG por la NATO y el IEPG, respectivamente, con el fin de que los interesados puedan integrarse en estos programas desde el inicio de los mismos. Por su parte el Grupo de Trabajo de Planes y Programas Industriales proporciona información sobre la situación y desarrollo de todos los programas, nacionales e internacionales, bilaterales o multilaterales, pero negociados bajo el ámbito de protección de los ministerios de Defensa de los respectivos países.

En ambos casos, los criterios y sugerencias expuestos por los representantes industriales de estos Grupos de Trabajo son tenidos en cuenta a la hora de decidir nuestra participación en determinada fase de un programa.

¿Cómo se crea un Grupo de Trabajo?

Un Grupo de Trabajo nace por decisión del Presidente de la CADAM y se le asigna por el Pleno de la Comisión un mandato específico que debe llevar a término. Lo dirige un Presidente que debe ser un Vocal del Pleno de la CADAM. El Presidente, Vicepresidente, Secretario y Vocales del Grupo son nombrados por el Secretario de Estado de la Defensa.

A los efectos de ensamblar el funcionamiento de todos ellos, existe en la CADAM la figura del Coordinador que se encarga de estudiar los cometidos asignados a cada uno y colaborar en el funcionamiento de los mismos.



El Secretario de la C.A.D.A.M., entrevistado por nuestro redactor.

Los Grupos, que en ocasiones pueden tener funciones gerenciales, se reúnen en la sede de la CADAM con la frecuencia que sus competencias exijan.

Hay que precisar que, una vez cumplida la misión que motivó la creación del Grupo, éste muere y otros, que nuevas circunstancias demandan, nacen.

¿Cuál es el criterio seguido para que una industria sea incluida en un Grupo de Trabajo?

Como ya he indicado, los Grupos de Trabajo reciben un mandato específico del Pleno de la CADAM. La responsabilidad última del cumplimiento de este mandato recae en su Presidente, quien da entrada en su Grupo a las industrias tanto públicas como privadas más significativas dentro de las características del mandato recibido. Asimismo forman parte del Grupo, entre otros organismos, las Asociaciones Profesionales Empresariales relacionadas con la Defensa y una representación de los Cuarteles Generales. Cualquier industria que desee participar puede solicitarlo a la Secretaría de la CADAM. La solicitud es estudiada de acuerdo con los criterios expuestos por el Presidente del Grupo, quien determina si procede su inclusión.

En la CADAM se llevan a cabo presentaciones de los productos de Defensa a las Fuerzas Armadas por parte de las industrias. ¿Podría hablarme sobre ello?

Una de las funciones encomendadas a este Organismo por la Orden de su creación, es la de servir de foro para que las industrias nacionales relacionadas con la Defensa presenten a las Fuerzas Armadas en su conjunto, propuestas del nuevo armamento o las transformaciones de los ya en uso. En este sentido, las industrias conocedoras del poder de convocatoria de la CADAM, solicitan frecuentemente hacer uso de este foro. Por otra parte, también las industrias extranjeras solicitan presentar en esta Comisión las últimas novedades en determinados armamentos dotados de una alta tecnología. A estas industrias se les pide que una empresa nacional actúe como contratista principal en el caso de que los productos presentados por ellos sean de interés para las Fuerzas Armadas. Independientemente de estas actividades, cabe señalar que también tienen cabida aquí las presentaciones sobre "estados actuales" de aquellos programas de cooperación internacional en los que España participa.

Finalmente, quiero hacer resaltar el apoyo de esta Comisión a que las industrias españolas presenten a las Fuerzas Armadas el mayor número posible de nuevas técnicas en armamento y material y en ese sentido, desde los Grupos de Trabajo se anima a los industriales a que hagan uso de esta posibilidad.

¿Cómo se vincula la CADAM al Ministerio de Defensa?

La Secretaría de Estado de la Defensa es el principal colaborador del Ministro en la preparación, dirección y desarrollo de la política económica, de armamento y material, y de infraestructura; es decir, es el órgano encargado de la administración de los recursos que el Estado asigna al Sector de Defensa. Dentro de la Secretaría de Estado, la Dirección General de Armamento y Material es el encargado de la preparación, planeamiento y desarrollo de la política de armamento y material del Ministerio de Defensa y de la supervisión y dirección de su ejecución.

La CADAM se asienta dentro de este esquema como un órgano colegiado asesor del Ministro de Defensa que depende orgánica y funcionalmente de la Secretaría de Estado de la Defensa y que por su asesoramiento en materia de política industrial de armamento y material se relaciona muy directamente con la Dirección General de Armamento y Material. Así, el Presidente de la CADAM es el Secretario de Estado de la Defensa y el Vicepresidente, el Director General de Armamento y Material.

Sin duda la CADAM en estos seis años que lleva funcionando habrá obtenido logros importantes. ¿Podría hablarme de ellos?

En mi opinión, el mayor logro alcanzado es el de haber conseguido crear un foro donde mantener un diálogo permanente y estable entre las FAS y el conjunto de industrias relacionadas con la Defensa. No obstante, y como logros específicos, podría destacar: la información que se ha suministrado a las industrias relacionadas con la Defensa en cada uno de los Grupos de Trabajo; el alcance de la gestión y seguimiento de las compensaciones obtenidas por las compras de los EF-18A, HARRIER, HARPOON, la modernización del carro de combate AMX-30; la incidencia positiva que sobre las industrias han tenido los informes al Ministro, Secretario de Estado y Director General de Armamento, sobre el estado actual y potencial de estas sociedades en su conjunto; el apoyo que la CADAM ha prestado al sector industrial de la Defensa para clarificarlo y ordenarlo. A este respecto puedo citar la creación de las Asociaciones Profesionales Empresariales, que en muchos aspectos actúan como interlocutores de los industriales de armamento ante el Ministerio de Defensa; la colaboración en la confección del Catálogo de Empresas relacionadas con la Defensa que la Asociación AFARMADE realizó con el patrocinio de la Secretaría de Estado de la Defensa en 1987.

También la CADAM ha servido de polea transmisora de las inquietudes empresariales hacia los organismos competentes del Ministerio de Defensa. Ejemplo de ello son las iniciativas emprendidas como consecuencia de la entrada de España en la C.E.E. y su colaboración en la resolución de expedientes de contratación. ■

MIRAGE 2000N Y EL ASMP

FERNANDO FERNANDEZ DE BOBADILLA Y HASTINGS,
Capitán de Aviación

INTRODUCCION

A finales de la década de los 70 el Ejército del Aire francés se planteó el problema de la sustitución de sus viejos Mirage IV, Mirage IIIE y jaguar que poseían una cierta capacidad de penetración portando armamento nuclear táctico.

La decisión se tomó después de rechazar la idea de transformar la flota ya existente debido al elevado precio que supondría hacerlo, y de deshechar asimismo las intenciones de diseñar y construir una nueva plataforma, ya que esta última idea, al margen de costosa, supondría una hipoteca de tiempo insostenible.

Además, el nuevo misil nuclear táctico estaba muy avanzado en su desarrollo, y por sus características necesitaba una plataforma dotada de medios y de capacidad de penetración que garantizaran el empleo lo más preciso de este ingenio.

Ante la ausencia inicial de la plataforma requerida para el ASMP se optó inicialmente por reformar dieciocho Mirage IV dotándoles de un nuevo radar, el Arcana, diseñado y desarrollado por Thomson y de dos plataformas inerciales que garantizaran la navegación hasta el punto de lanzamiento del misil. De forma paralela y con el fin de aumentar las probabilidades de supervivencia en un ambiente hostil, se cambió la dotación de equipos de GEL de los aviones dotándoles de la barquilla de autoprotección BAREM y del lanzador de dipolos y bengalas Philips BOZ-100.

Los aviones, redesignados Mirage-IVP, alcanzaron su estado operativo en mayo de 1986.

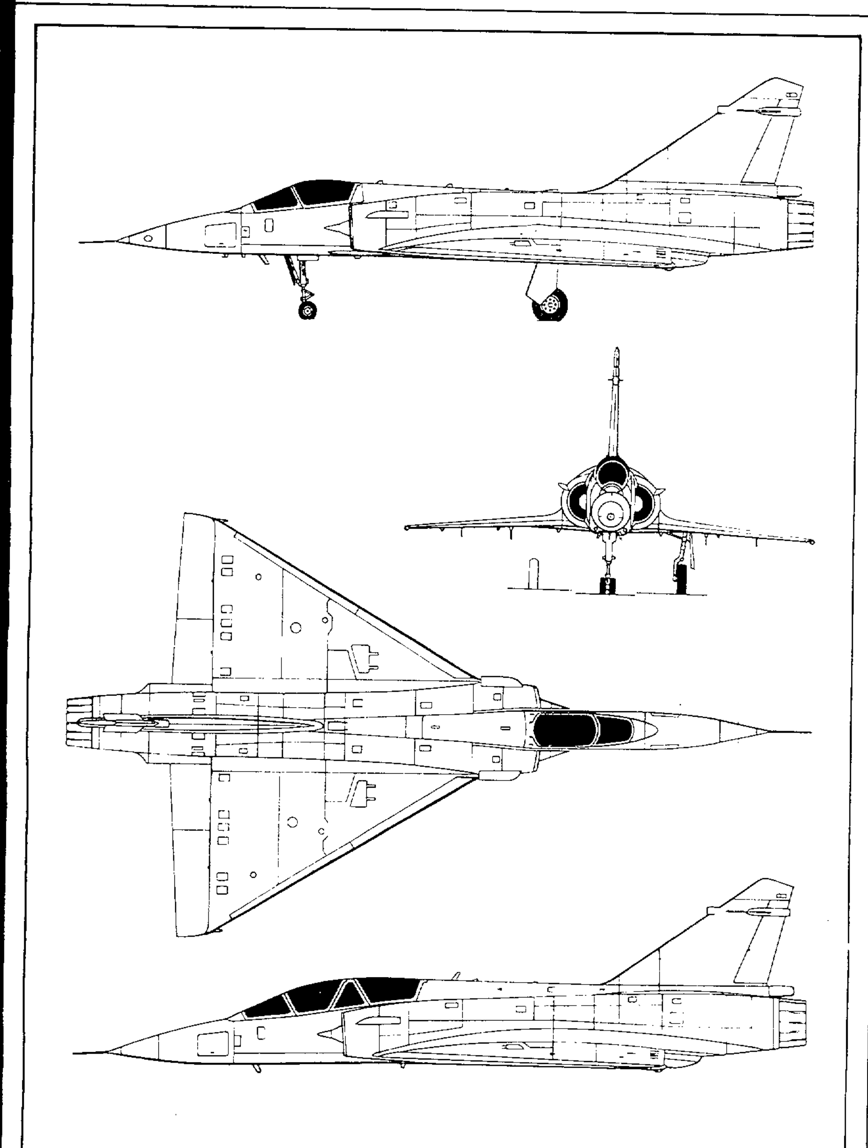
SE ELIGE LA PLATAFORMA

A finales de 1979 se toma la decisión de emplear el Mirage 2000 como la plataforma para la realización de las misiones de penetración y ataque a baja cota y la inclusión, como parte de su dotación de armamento, del misil ASMP.

Dadas las características de la misión y con la experiencia obtenida con su antecesor, el M-IV, se optó por una versión biplaza partiendo del M-2000 B.



La plataforma seleccionada para la realización de misiones de penetración a baja cota, con el misil nuclear ASMP, ha sido, una versión biplaza de la familia MIRAGE 2000



CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MIRAGE 2000 N

Envergadura	9,13 m.
Longitud	14,65 m.
Peso en configuración de combate	9.500 kg.
Carga alar	230 kg./m²
Cargas externas	+ 6.000 Kg.
Velocidad máxima continua	Mach 2.2
Velocidad de aproximación	260 Km/h.
Velocidad ascensional máxima	1.800 m/mn.
Subida a 15.000 m./Mach 2	Alrededor 4 mn.
Techo operacional	18.000 m.
Radio de acción con depósitos suplementarios	Superior a 3.500 km.

Las principales diferencias entre los modelos B y N derivan de la misión para la que han sido concebidos. La estructura del M-2000-N ha sido reforzada para soportar la dureza del vuelo a baja cota a velocidades del orden de los 600 nudos.

Los sistemas de a bordo han sido igualmente sustituidos: el radar multimodo del B ha dejado su lugar al radar de seguimiento del terreno Antípole V, desarrollado por ESD/THOMSON; se instalan dos plataformas inerciales para realizar una correlación eficaz de la navegación; se cambia el radio-altímetro por un modelo mejorado; se instala un nuevo conjunto del GEL y finalmente se realiza un cambio casi total de la cabina para facilitar al piloto la gestión de datos de los sistemas de a bordo y aliviar en lo posible su carga de trabajo.

El avión conservaba sin embargo cierta capacidad de autodefensa al poder llevar en sus estaciones exteriores los misiles aire-aire Magic II. El prototipo realizó su primer vuelo el 3 de febrero de 1983.

SUBSISTEMAS INSTALADOS

Para poder llevar a cabo la misión para la que ha sido concebido, el M-2000-N incorpora una serie de subsistemas que permiten realizar misiones a alta velocidad y baja cota en condiciones meteorológicas adversas o en ausencia de luz natural.

El avión está provisto de dos plataformas inerciales Sagem independientes, de modo que no sólo se garantiza siempre el funcionamiento de una de ellas, sino que además puede efectuarse una correlación de los datos que cada una de ellas aporta.

De forma similar, se ha instalado el radio-altímetro AHV-12 que posee una mayor precisión que el anteriormente instalado en los aviones de la serie 2000.

Pero sin lugar a dudas, el corazón de todo el sistema de navegación del M-2000-N es el radar Aire-Superficie Antílope V, desarrollado conjuntamente por las sociedades THOMSON y ESD.

Este subsistema posee en particular las siguientes características:

— Frecuencia de emisión en la banda J.
— Exploración vertical de la antena.
— Reflector plano de ranuras.
— Receptor protegido contra la perturbación de los lóbulos secundarios.

En consecuencia, el radar A/S del M-2000-N está concebido de modo que garantice las siguientes funciones:

— Seguimiento del terreno.
— Representación del terreno.
— Telemetría Aire-Superficie.
— Búsqueda y persecución Aire-Aire.

— Búsqueda y persecución Aire-Superficie.

En el modo de seguimiento del terreno, el radar genera órdenes de vuelo en el plano vertical, dando como resultado una senda de vuelo tal que:

— La altitud sobre tierra en un terreno llano corresponderia a la preseleccionada por el piloto.

— Los puntos elevados en un terreno uniforme se pasarian en vuelo horizontal a la misma altitud que la establecida para el terreno llano.

Cuando el vuelo se realiza "por derecho", el radar explora en elevación a lo largo de la senda de vuelo. El terreno cubierto por el haz es analizado en forma de perfil Altura/ Distancia.

El radar calcula entonces las órdenes de vuelo comparando las posiciones de los ecos con una curva de órdenes nulas. El piloto puede seleccionar la altitud de referencia así como el límite de la aceleración vertical (NORMAL, OPERATIVA o FUERTE).

Si la ruta a seguir implica virajes, el radar emplea durante ellos un modo de exploración especial para vigilar los obstáculos situados dentro del viraje.

Toda esta información es enviada al sistema de Navegación y Armamento, permitiendo tres modos básicos de vuelo en Seguimiento del Terreno:

— Seguimiento Automático: las órdenes son elaboradas por el radar, transmitidas al piloto automático y presentadas al piloto en el HUD o en el HDD.

— Seguimiento del Terreno Normal: las órdenes elaboradas por el radar se presentan al piloto de modo que él pueda volar siguiéndolas.

— Muy baja Altitud Radar: en este caso el piloto efectúa el vuelo colocando la curva de órdenes nula con referencia a los ecos del suelo. En este modo, el piloto no tiene presentación de órdenes.

En los dos primeros modos, un preaviso de las evaluaciones del director de órdenes se recibe gracias a un relieve sintético presentado en el HUD.

El modo de Presentación se emplea para proporcionar a la tripulación un mapa del terreno situado inmediatamente delante del avión, lo cual permite no sólo realizar una navegación sino efectuar verificaciones de la posición real e identificaciones de las áreas de los objetivos.

El modo de Presentación del terreno tiene dos submodos principales: El de Presentación Simple y el de Resolución.

El primero de ellos permite una presentación del terreno con una apertura de 160º estando la pantalla del radar en presentación PPI y permitiendo, por medio de la Alidada, anular los errores acumulados en la navegación.

El submodo de Resolución mantiene la resolución básica del radar, incrementando la definición al asignar toda la capacidad de memoria a sólo una fracción del mapa. El sector presentado es dividido por dos tanto en azimut como en distancia de modo que la resolución es en este caso el doble.

Existen asimismo dos posibilidades de empleo de los submodos: La Memorización que permite "congelar la imagen" en un momento determinado; y la Ampliación que permite ampliar el mapa en el submodo RESOL hasta dos veces y media.





Dos configuraciones del Mirage 2000N con armamento aire-superficie

Además de los Modos principales, el radar es capaz de realizar una telemetría Aire/Suelo para la designación de objetos que se encuentren a una distancia inferior de 8 MN. Asimismo puede realizar las funciones básicas de búsqueda y seguimiento o designación de objetos móviles y fijos en la superficie y posee un modo de empleo para el combate próximo (Blocaje automático en el eje).

Finalmente, es de resaltar que el M-2000-N será el primer avión que incorporará de forma operativa el sistema TRN (Terrain Referenced Navigation) que le permitirá obtener una representación tridimensional del terreno sobre el HUD, de modo que el piloto podrá volar en condiciones de total oscuridad siguiendo el contorno del terreno que tenga delante.

En cuanto al subsistema de GEL, el avión está dotado de un alertador de amenazas Serval, cuyas antenas están situadas en las puntas de plano de cada semi-ala y en el borde de fuga de la deriva. Igualmente el avión dispone de un conjunto de contramedidas activas THOMSON/ESD VCM-65 cuyas antenas están en el borde de ataque de la deriva y en la parte inferior del timón de dirección; las contramedidas pasivas están constituidas por el equipo Matra Spirale con los contenedores situados en el encastre del borde de salida de las semialas.



El Mirage 2000N incorpora sistemas avanzados de presentación de información al piloto, según el concepto APSI (Advance Pilot System Interface).

ARMAMENTO

El M-2000-N, aunque fue inicialmente concebido para llevar únicamente el misil ASMP de Aerospatiale, ha demostrado una gran adaptabilidad para toda clase de armamento.

Sus nueve puntos de enganche le permiten llevar hasta seis toneladas (13.200 lbs.) de carga externa.

El misil ASMP (Air/Sol Moyenne Portée) ha sido diseñado y construido por Aérospatile. Es un misil difícilmente calificable como táctico o estratégico. El misil es supersónico y está propulsado por un estatoreactor aunque para la aceleración inicial posee un motor cohete de combustible sólido integrado en la cámara de combustión principal, de modo que cuando el impusor se quema totalmente, la cámara queda disponible para la inyección de combustible líquido del estatoreactor.

Su longitud es de aproximadamente 5 metros y su diámetro de 420 mm., y posee cuatro aletas de guiado en la cola.

El sistema de guiado ha sido desarrollado conjuntamente entre ESD/SAGEM. Incluye una plataforma inercial y un calculador digital. La velocidad máxima está comprendida entre Mach 3 y Mach 4 a gran altitud y su alcance se estima alrededor de los 100 km.

La carga militar del misil es nuclear con una potencia estimada entre 100 y 150 kilotones. Además de este misil, que sólo puede cargarse en la estación central, el avión puede portar una panoplia de armamento de caída libre, bombas de racimo, bombas antipista, misiles aire/superficie, cohetes y un pod cañón bitubo.

LA CABINA

La complejidad de la misión asignada al M-2000-N ha obligado a AMDBA a concebir y realizar una cabina completamente diferente de la que anteriormente se construía para los aviones de serie.



El Mirage 2000N con el misil ASMP (Air-Sol Moyenne Portée) que carga una cabeza nuclear a velocidad supersónica.

MIRAGE 2000N
VERSION DE PENETRACION

CAPACIDADES DE CARGA

	Ext. debajo del ala	Int. debajo del ala	Lat. en fuselaje post.	Lat. en fuselaje anter.	Fuselaje central	Lat. en fuselaje anter.	Lat. en fuselaje post.	Int. debajo del ala	Ext. debajo del ala
	300	1800	400	400	1.800	400	400	1800	300
Misil MATRA 550 MAGIC	●								●
Depósito de combustible suplem. debajo del ala		●						●	
Depósito de combustible fuselaje					●				
Bomba de 250 kg./500 Lb	●	●●●●	●	●	●●●●	●	●	●●●●	●
Bomba de 1.000 kg./2.000 Lb. (*)		●			●			●	
Bomba modular de 400 Kg.		●	●	●	●	●	●	●	
Bomba Durandal		●●●●	●	●	●●●●	●	●	●●●●	
Bomba de penetración BAP 100					18				
Bomba de racimo Beluga		●	●	●	●	●	●	●	
Lanzador de la bomba de prácticas F2					●				
Lanzador del cohete F4 (18) 68 mm.	●	●						●	●
Largero del guiado del arma E.O.				●					
Misil guiado por láser AS 30		●						●	
Misil antirradar		●						●	
Misil activo aire-tierra		●						●	
Larguero distribuidor de granadas					●				
Barquilla del cañón doble					●				
Barquilla RECCE					●				
Barquilla ofensiva o de inteligencia ECM					●				
Larguero de reabastecimiento de combustible					●				

(*) Guiada por láser o no - una bomba debajo del fuselaje y dos debajo del ala

El concepto APSI (Advanced Pilot System Interface) se basa en cinco pantallas TRC: Un HUD, un HLD, dos Pantallas Multimodos y un HDD. Están diseñadas para suministrar al piloto toda la información necesaria para la misión.

El HUD desarrollado por Thomson CSF ofrece un campo de visión de 30° × 20°. Es una pantalla multimodo capaz de sobreimponer información visual, las señales del FLIR, y toda la simbología necesaria para volar con los modos de armamento seleccionados.

El HLD (Head Level Display) ha sido diseñado para proporcionar al piloto la información que provenga de los sensores optrónicos sin tener que desplazar la vista del exterior. Su campo de visión es de 10° × 14°, es capaz de sobreimponer información del FLIR, LTD o del Radar.

Las dos pantallas multimodo son dos TRC que presentan la información en modo policromático, estando asignada la de la derecha principalmente al ambiente en que se desenvuelve el avión (ECM, HSI, ETC.) siendo la izquierda la encargada de la gestión del armamento, del ADI, etc.

Por último el HDD (Head Down Display) es un CRT tricromático que proporciona imágenes radar e información sintética sobreimpuesta.

El control de los sistemas y la selección de parte del armamento está diseñado siguiendo el concepto HOTAS de modo que el tiempo que las manos se apartan de los controles es mínimo.

RESUMEN

Como puede apreciarse en esta breve descripción, el M-2000-N ha sido concebido como una plataforma de penetración, proporcionándoles todos los subsistemas necesarios para llevar a cabo su misión.

La existencia de un piloto y un navegante descarga al primero de bastante trabajo, al estar el segundo dedicado a la navegación las ECM, el control del radar, y la gestión del armamento.

Finalmente, el armamento que el avión puede llevar lo capacita para el desarrollo de una gran variedad de misiones incluso en condiciones atmosféricas adversas y en áreas muy defendidas. ■

El [illegible] la separación del [illegible] del Mirage 2000 N se [illegible] de la revista

75 años de la Aviación Militar

Cátedra Alfredo Kindelán

EL día 3 de junio, S.M. el Rey de España inauguró la "Cátedra Alfredo Kindelán", sobre Pensamiento y Doctrina Militar Aérea.

Al acto asistieron el Ministro de Defensa, los Jefes de Estado Mayor de los tres Ejércitos, Jefes de Estado Mayor e Inspectores de las Fuerzas Aéreas de los países de la OTAN e invitados al Seminario (ANEXO Nº 1), máximas autoridades del Ministerio de Defensa, jefes de los Mandos Aéreos, representantes de las Escuelas de los tres ejércitos y una nutrida representación del Ejército del Aire y de la Escuela Superior del Aire.

En el discurso inaugural, el Presidente de la Cátedra hizo referencia a los 75 años de andadura de la Aviación Militar y su estrecha relación a la corona española.

Otros actos que tuvieron lugar, con motivo de la inauguración de la Cátedra, fueron:

— Día 2 junio

• Cena ofrecida por el Ministro de Defensa a los Jefes de Estado Mayor de los países de la OTAN.

— Día 3 junio

• Cena ofrecida por el Jefe del Estado Mayor del Aire a los Jefes de Estado Mayor de los países de la OTAN.

• Cena ofrecida por el Director de la E.S.A. y Presidente de la Cátedra a los participantes en el I Seminario Internacional.

— Días 6 al 10 junio

• I Seminario Internacional con el lema genérico de "Doctrina Aérea para el año 2000".

SEMINARIO

La Cátedra organizó este año, con motivo de su inauguración y del 75 Aniversario de la Aviación Militar Española, el I Seminario Internacional, al cual concurrieron como ponentes invitados representantes, al máximo nivel, de las Escuelas Superiores o del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas de los países de la OTAN, también asistieron, como oyentes, representantes de las Escuelas Superiores de los países de Iberoamérica (ANEXO 1º).

El calendario del Seminario fue el siguiente:

— Día 6

• DINAMARCA: Concepto FXA
Inspector de la DAF, Maj. Gral. B.V. Larsen.

• REINO UNIDO: Telecomunicaciones en ambiente de Guerra Electrónica.
Gral. BDA David Harrington

• NORUEGA: Operaciones SAR de combate en climas hostiles
COL. E. Aase

— Día 7

• ALEMANIA (RFA): Operaciones aeroterrestres en Centro-Europa
COL. Peter Vogler

• FRANCIA: Doctrina Estratégica Aérea
Gral. BDA Jean Philippe Douin

• BELGICA: Sistemas C^3I para el año 2000
TCOL. Peter Segers

— Día 8

• MATRA: La recepción y distribución de refuerzos
Gral. BDA. José Mª Paternina Bono

• MATAC: Operaciones Aéreas: Patrulla Marítima
Gral. BDA. Fernando Goy Fernández

• MACOM: Control del espacio aéreo en el área estratégica de interés española.
Gral. BDA. Rafael Pardo Albarellos

— Día 9

• CANADA: Reabastecimiento en vuelo
BGDIER Gral. Marc Terreau

• ITALIA: Integración de un Sistema de Defensa Aérea frente a una amenaza común



S.M. el Rey a la llegada al Cuartel General del Aire para



Presidencia del acto. Acompañan a S.M. el Rey el Ministro de Defensa y los Jefes de Estado Mayor de los tres Ejércitos.

Gral. D.A. Giuseppe Degli Innoccenti

• HOLANDA: Instrucción y entrenamiento de las tripulaciones aéreas
COL. J.F. Roelofs

— Día 10

• PORTUGAL: Control del espacio aéreo en Operaciones Aeronavales de carácter oceánico.
Gral. Baptista Pereira

• EE.UU.: Doctrina de empleo de los AWACS en los años 2000
COL. Harry A. Pearce.

Las exposiciones de los ponentes fueron interesantísimas, dando lugar a coloquios en los cuales no se pudo adentrar más en el tema, por ser la audiencia abierta, sin ningún tipo de restricción y los asuntos eran de carácter clasificado en la OTAN. Los próximos Seminarios serán trabajos monográficos a tratar dentro del marco de la Cátedra A. Kindelán, a puerta cerrada, con lo cual no existirán dichas restricciones.

La Escuela Superior con ayuda del Centro Cartográfico y Fotográfico ha editado un libro que contiene



inaugurar la Cátedra Alfredo Kindelán

ANEXO 1

CATEDRA ALFREDO KINDELAN

JEM,s e inspectores de FF.AA

Alemania: Gral. Horst Jungkhurt
Bélgica; Tte. Gral. Jacques Lefebvre
Canadá: Tte. Gral. L.A. Asheley
Dinamarca: Gral. B.V. Larsen
Noruega: Gral. Div. Olav Aamodt
Francia: Gral. Achille Lerche
Grecia: Tte. Gral. Nikolaos Stapas
Italia: Gral. Franco Pisano
Portugal: Gral. Jorge Manuel Brochado Miranda
Reino Unido: A.C.M. Air Chief Marshal Sir Peter Handing
Turquía: Gral. Cemil Cuha
U.S.A.: Tte. Gral. Harry Goodall
Holanda: Tte. Gral. F.J. de Jong

Invitados al seminario

Alemania: Col. Dem. Peter Vogler
Bélgica: Tcol. Av. Jan Segers
Canadá: Gral. Marc Terreau
Holanda: Col. J.F. Roelofs
Noruega: Col. Eivind Aase
Francia: Gral. Bda. Jean Philippe Douin
Grecia: Col. M. Paraskebiotis
Italia: Gral. DA. Giuseppe Degli Innoccenti
Portugal: Gral. Baptista Pereira
Reino Unido: Gral. Bda. David Harrington
Turquía: Col. Ayding Okan
U.S.A.: Col. Harry A. Pearce
Uruguay: Col. Aguirre
Brasil: Brigadeiro Ar. D. Egon Reinisch
Argentina: Comodoro Alberto Vianna
Chile: Coronel Carlos Alvárez Kraemer

las conferencias impartidas en el Seminario y una parte histórico artística del CGDEA, MACOM, MATAC y MATRA.

ACTIVIDADES CULTURALES

Los asistentes a la inauguración de la Cátedra y al I Seminario, pudieron visitar, en su tiempo libre, diversos museos y monumentos artísticos de Madrid y de sus alrededores, así como degustar su gastronomía típica.

* * *

Síntesis de las palabras pronunciadas por el General Director de la Escuela Superior del Aire:

Señor: Siempre habéis honrado al Ejército del Aire y a esta Escuela Superior presidiendo la entrega de despachos a las Promociones de Estado Mayor.

En esta ocasión Señor, lo hacéis en la inauguración de la Cátedra Alfredo Kindelán.

Recibid nuestro agradecimiento y permitidnos hacerlos extensivo a los Excmos. Sres. Ministros, Embajadores, Rectores de Universidad, Jefe de E.M. de la Defensa, Jefes de E.M. e Inspectores de las F.A., Director de Escuelas Superiores de países amigos de Europa e Iberoamérica, Almirantes, Generales, Damas y Caballeros que nos honran con su asistencia.

Me corresponde como Director de la ESA, la íntima satisfacción de expresar nuestro más profundo agradecimiento a vuestra Majestad por haber aceptado la Presidencia de Honor de esta Cátedra Internacional sobre pensamiento aéreo.

Vuestra Presidencia Señor estimulará y animará a una constante superación a todos los componentes de la Escuela Superior del Aire.

Permitidme Señor, antes de tratar de la finalidad de la Cátedra dedicar unas pocas palabras a la figura del Tte. General Kindelán, pues hablar de él, es hacer referencia a una etapa histórica de la Aeronáutica española.

Nació hace 109 años en Santiago de Cuba. Su afán de superación no tenía metas. Fue piloto de globo en 1901, de globo dirigible en 1910 y de piloto de aviones en 1911.

En 1911 es nombrado encargado del Aeródromo de Cuatro Vientos, primer aeródromo en España. Se hace piloto en el primer curso efectuado en el mismo. En 1913 se crea el Servicio Aeronáutico Militar y dentro de él, la Rama de Aviación de la que es nombrado Jefe.


El General Director de la Escuela Superior del Aire en un momento de su alocución.

Mandó voluntariamente la 1ª Escuadrilla que participó en la Guerra de Africa y que consiguió las dos primeras Cruces Laureadas ganadas por aviadores, en las operaciones llevadas a cabo contra Muley Ahmed el Raisuni, desde el Aeródromo de Sania Ramel (Tetuán).

En el 25 mandó la Escuadra Expedicionaria en las operaciones de Alhucemas. Al año siguiente fue nombrado Jefe Superior de la Aeronáutica y ascendido a Coronel por méritos de guerra a pesar de su renuncia. Durante la Guerra Civil, fue nombrado Jefe de los Servicios del Aire, pero, terminada la contienda y al crearse el Ministerio del Aire no formó parte del mismo, terminando su carrera en el Ejército de Tierra.

Sintió necesidad de transmitir su vocación aeronáutica y la reflejó en varios libros.

Doctor Honoris Causa por la Universidad de Dublín es nombrado miembro de la Real Academia de la Historia en 1945. Murió en 1962, Kindelán fue y es el símbolo de la Aeronáutica española en sus primeros 50 años.

Señor, entre los datos y fechas que hemos mencionado figuraba en 1913 la creación de la Rama de la Aviación dentro del Servicio Aeronáutico Militar. Ese año marca el inicio de la Aviación Militar Española y un acto más, para recordar el 75 aniversario de esta fecha es la creación de la Cátedra Kindelán que vuestra Majestad preside.

Permitidme Señor que demos un paseo histórico por estas cinco décadas, en cuya andadura, antecesores de vuestra Majestad han participado activamente.

Vuestro augusto bisabuelo S.M. Alfonso XII, creó el Servicio Militar de Aeroestación en 1894, y en 1899 la Reina Regente Doña María Cristina se presentó, sin previo aviso, en la Casa de Campo donde tenía lugar la primera ascensión en globo en la tarde del 27 de junio. Con su habitual decisión, entró en la barquilla, dió orden de que se elevase nuevamente y llegó a los 300 metros entre los aplausos de los oficiales y soldados.

Aquel sencillo acto real, realizado en la intimidad castrense, lejos de cualquier publicidad del valor que suponía realizar la primera ascensión aeronáutica, con anterioridad a persona alguna de su rango, confundió en un común sentir a la Corona y a los hombres de la Aeronáutica.

En febrero de 1909, exactamente el día 21, vuestro augusto abuelo S.M. Alfonso XIII visitó en Pau la Escuela recientemente inaugurada por Wilburg Wright y se sentó a los mandos del modelo diseñado por éste.

En 1910, tiene lugar la primera carrera internacional de aeroplanos entre París y Madrid. La Copa es regalada por S.M. el Rey.

En mayo de este año S.M. la Reina Doña María Victoria Eugenia honró con su presencia la exhibición de aviación que se celebró en el Aeródromo de Ciudad Lineal.

La afición aeronáutica de vuestro augusto abuelo Señor, quedó manifiesta cuando en 1913 se presentó en Cuatro Vientos y voló el dirigible España a pesar de las inquietudes de S.M. la Reina.

En el viaje del Plus Ultra, sostiene personalmente una conversación telegráfica desde Málaga con Ramón Franco a su llegada a Buenos Aires. Recibió a los héroes a bordo del crucero Cataluña.

En 1929 cuando Giménez e Iglesias llegan a la ciudad de Bahía a bordo del Jesús del Gran Poder,

reciben la entrañable felicitación de S.M. Alfonso XIII y aquel fragmento de la misma "¡... Viva la aviación española! ¡Bravo por mis aviadores!", resonó por mucho tiempo entre los hombres del aire.

Vuestro augusto padre, Señor, con 9 años de edad, en 1923, hizo la entrega del primer estandarte que recibió la Aeronáutica Militar y entre sus palabras destacó las siguientes "... Dios que la bendice os alentará en las horas gloriosas y en las de sacrificio".

Señor, vos también habéis formado parte de la historia aeronáutica de estos 75 años de la Aviación Militar, pues el 17 de septiembre de hace 30 años, efectuastéis vuestro primer vuelo en la Academia General del Aire en la EE-3-174, y en enero del año siguiente, el día 16, lo hicisteis en el entonces más moderno avión de que se disponía en la Academia General del Aire, y en julio de ese mismo año, lucistéis Señor, en vuestro uniforme el emblema de Piloto de Guerra.

A pesar del sigilo impuesto por razones de seguridad, todos sabemos Señor de aquel vuelo en solitario del 28 de junio de 1969 y de vuestras casi 4.000 horas de vuelo, que nos llenan de orgullo.

Este año Señor, terminan los primeros 75 desde la creación de la Aviación Militar y empezamos la andadura para alcanzar los 100 y en ellos seguirá contándose con vuestra Majestad y con su Alteza Real el Príncipe D. Felipe, que también el dos de octubre, conoció la inmensa dicha del aviador en su primer vuelo solo.

Después de estos obligados recuerdos volvamos a la finalidad de la Cátedra Kindelán.

La Cátedra en sus trabajos sobre pensamiento aéreo, estudiará todo lo que pueda servir para el mejor empleo del Arma Aérea y contribuir a la disuasión y mantenimiento de la Paz.

Los aviadores amamos la paz, deseamos ardientemente una paz duradera, y estamos totalmente de acuerdo con Ortega en su afirmación "todo gran Ejército ha evitado más batallas de las que ha dado".

Nos sentimos confortados cuando como en la Encíclica Gaudium et Spes, leemos "los que en servicio de la Patria se hallan en el Ejército, considerénse instrumentos de seguridad de los pueblos, pues desempeñando bien esta función realmente contribuyen a estabilizar la paz" y no existe pueblo por un lado y ejército por otro. Lo deja bien claro el Artº. 30 de nuestra Constitución "Los españoles tienen el derecho y el deber de defender a España" y a veces esa defensa puede llegar a tener que hacerse con las armas y ese es el derecho y el deber de todos los españoles.

La Cátedra Kindelán dentro de este contexto será la encargada de:

— La preparación y desarrollo de Seminarios Internacionales, y alternando con ellos se celebrarán otros de carácter nacional.

— Dentro de sus estudios se impartirán conferencias y tendrán lugar coloquios sobre Estrategia Aérea - Geopolítica - Pensamiento y Doctrina Militar Aérea - Universidad y Fuerzas Areas, etc.

— Se publicarán las conferencias y el contenido de los Seminarios.

— Pretendemos, estar relacionados y mantener contactos con las Escuelas Superiores de las FF.AA. de países amigos.

— Queremos armonizar, tradición y modernidad.

— La preocupación que nos guiará en nuestro trabajo es la utilidad.

— Pretendemos sembrar inquietudes.

Señor, el primer trabajo con el



Los asistentes a la inauguración de la Cátedra Kindelán siguen con atención las palabras del Director de la ESA.

que nos vamos a enfrentar es, un seminario sobre "Doctrina Aérea en el año 2000" donde representantes de 12 países con los de nuestro Ejército del Aire expondrán sus puntos de vista sobre diversos temas específicos de doctrina aérea de interés común para todos.

Quiero terminar estas breves palabras recordando también una afirmación de Ortega y Gasset "La Guerra era un medio que habían inventado los hombres para solventar ciertos conflictos. La renuncia a la guerra, no suprime estos conflictos. Al contrario los deja más intactos y menos resueltos que nunca. La ausencia de pasiones, la voluntad pacífica de todos los hombres resultaría totalmente ineficaces porque los conflictos reclamarían soluciones y mientras no se inventase otro medio la guerra reaparecería inexorablemente en ese imaginario planeta habitado solo por los pacifistas".

Por eso la Cátedra estudiará y trabajará sobre pensamiento y Doctrina Aérea, no teniendo como fin la guerra, sino para salvaguardar la paz, pero teniendo presente, que para un Pueblo digno "Es preferible morir de pie que vivir de rodillas, es mejor morir luchando que vivir indefinidamente como un esclavo". Creemos que es mejor estar preparados en modernas Doctrinas Aéreas para el futuro que adormecidos en el bienestar del presente.

Señor, sólo me queda expresar en mi nombre y en el de todos los componentes de la Cátedra Kindelán, nuestra inquebrantable lealtad a Vuestra Real Persona y a todo lo que ella significa.

¡Majestad a Vuestras Ordenes!

Palabras pronunciadas por el Jefe del Estado Mayor del Aire en la cena ofrecida a los Jefes de Estado Mayor del Aire de los países de la OTAN

Nota: Las palabras del JEMA se reproducen en español y en inglés, idioma en el que las pronunció

Representa para el Ejército del Aire en general y para mí como Jefe del Estado Mayor en particular una gran satisfacción que con motivo del 75º Aniversario de la Aviación Militar española hayan contribuído con su honrosa presencia al realce que pretendemos darle a esta efemérides de la que nos sentimos orgullosos.

Nuestras naciones poseen una gran tradición histórica y tienen un gran acervo cultural, todo lo cual es un potencial que bien dirigido y coordinado puede llevarnos a que esta Cátedra de doctrina aérea sea un modelo de entendimiento entre naciones que tienen necesidad de disponer de una doctrina y unos procedimientos que proporcionen, de cara al siglo XXI, la seguridad común perseguida.

Para cualquier aviador siempre es agradable y emotivo reunirse con los compañeros de otras fuerzas aéreas. Pero este momento resulta más entrañable si además estamos dispuestos a lo largo de los próximos días a compartir filosofía de empleo, experiencias, procedimientos y problemas doctrinales que configurarán en las próximas décadas el empleo de la fuerza aérea.

Acercarnos a la realidad actual de las diversas fuerzas aéreas y en particular desde el ingreso de España en la OTAN, nos permitirá obtener, de forma conjunta, provechosas lecciones y experiencias que pueden ser beneficiosas para todos los que tenemos la obligación de un óptimo empleo de los medios aéreos.

Estamos inmersos en una dinámica que constantemente nos exige preparación para adaptarnos a nuevos métodos y estructuras y debemos afrontar el reto con imaginación, ilusión, colaboración y trabajo en equipo.

Hoy en día no se puede hablar de estrategia

It is for the Spanish Air Force and for myself as chief of Staff, a matter of great satisfaction to have you here helping us to enhance this celebration of the 75TH aniversary of the spanish military aviation, a milestone we spanish airmen are extremely proud of.

Our nations share a long historical tradition and a great cultural heritage. These facts are powerful shaping tools. That, under the proper leadership and control, hopefully will make this seminar on air doctrine, a model of understanding among nations, nations in need of doctrine, policies, and procedures, capable of leading us into the XXI Century with the common security we all aim for.

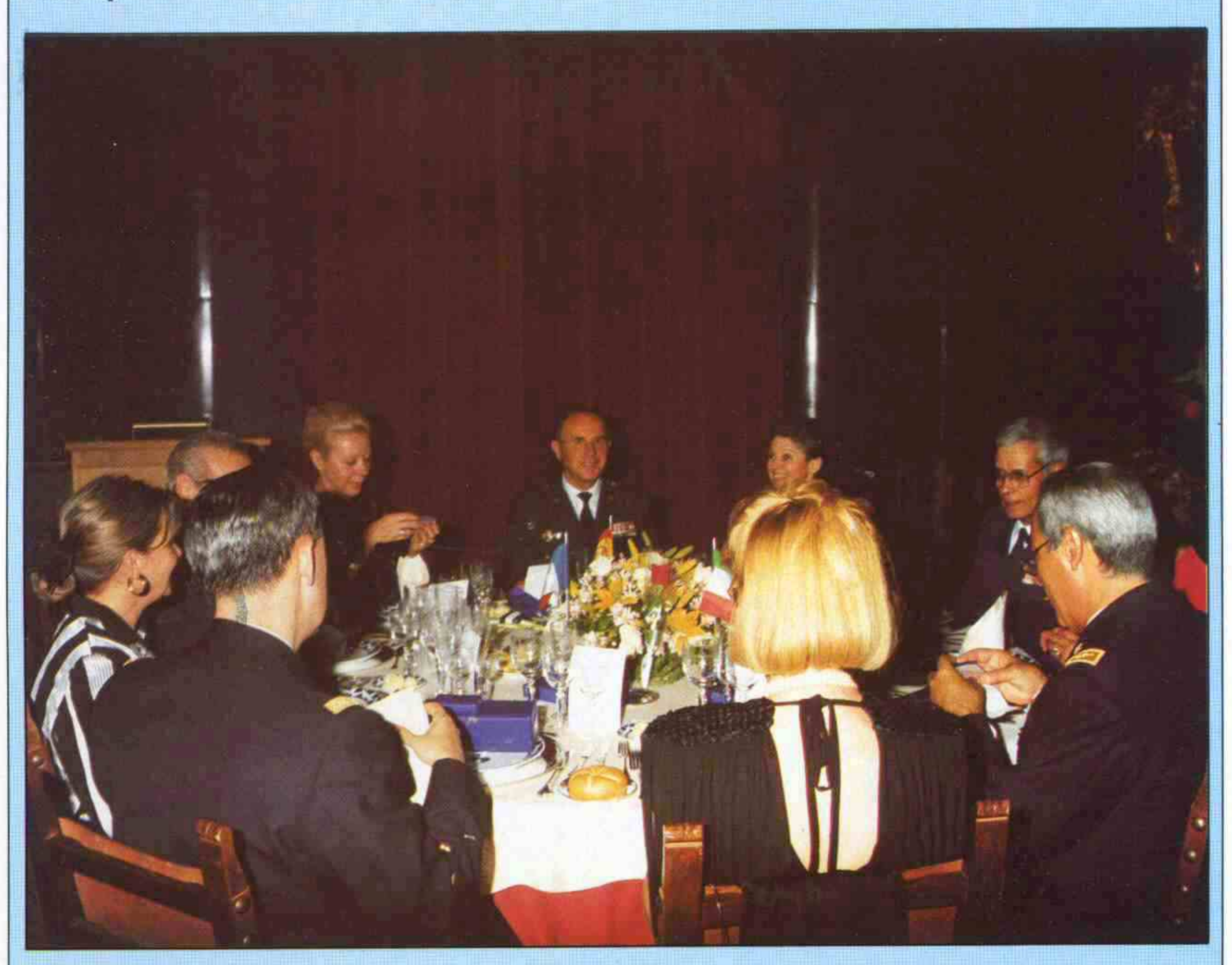
All aviators find, both pleasant and thrilling, meeting colleagues from other air forces. But in this ocassion we can add a more personal touch, if we are also ready, during the next few days, to share those employment concepts, personal experiences, procedures, and policy matters, which will shape the use of air power in the next decades.

Approaching the current situation of the different air forces, particulary from the time spain joined NATO, will give us the opportunity of jointly learning profitable lessons and experiences, which may benefit all of us, because we are charged with the duty of providing an optimum use of air resources available.

The current trend, that we are facing, generates the need for a capability to adjust to new methods and organizations. This is a challenge we must look forward to, with creative imagination, hopeful anticipation, mutual cooperation and close team work.

terrestre, o estrategia naval, sino de estrategia aeroterrestre y aeronaval, dada la superposición que sobre los espacios terrestres y navales ejerce el espacio aéreo, así como la interdependencia que pueda existir entre los efectos causados por los sistemas de armas aéreos, con los sistemas de armas terrestres y navales.

El Ejército del Aire, en su labor cotidiana, se esfuerza en conocer cual será su papel en un futuro conflicto y es consciente que ha de prepararse lo mejor posible porque si las unidades de fuerzas aéreas pierden la batalla aérea, mal porvenir les



Algunos de los Invitados a la cena del día 3 de junio en el Cuartel General del Aire.

espera a las fuerzas terrestres y navales desprovistas de protección aérea y por consiguiente limitada su libertad de acción.

Ahora bien para actuar desarrollando todas sus posibilidades, el avión necesita cierto grado de libertad, en otras palabras, cierto grado de superioridad aérea, que sólo puede conseguir la propia arma aérea mediante la aplicación de sus medios al logro de este objetivo previo. Sin superioridad aérea, la acción aérea no sería posible de forma continuada y segura, y en consecuencia, ni los ejércitos del aire ni los de superficie podrían desarrollar sus estrategias genéricas. La superioridad aérea condiciona las

Today no one can refer to land or naval strategy, but rather to air-land or air-naval strategies. The presence of air space directly above the ground and sea surfaces, conditions the old single strategic concepts, as well as the interaction between the effects of the weapon systems on the aerial platforms and the land or sea based ones.

In its daily task, the spanish air force strives to identify the roles it will have to play in a future conflict, and is quite aware it must reach the highest degree of readiness. The Air Force knows that if its units lose the air battle, a black future lies ahead for the land or naval forces wiht a consequently limited freedom of action due to the lack of air cover.

Nevertheless, in order to be able to act with full effectiveness and using to the utmost its capabilities, the airplanes need a certain degree of freedom, inother words, a certain degree of air superiority, which only the Air Force itself is in a position to obtain, using its own resources in obtaining this pre-condition. Without air superiority, air operations cannot be carried out in a continued or safe manner, and as a consequence, neither air nor surface forces would manage to develop their planned strategy. This fact justifies the coordinated priority

operaciones de todos los Ejércitos y ésta trascendencia justifica que, para conseguirla, serán empleados de forma coordinada y prioritaria, todos los medios aéreos disponibles.

Por otra parte, los ejércitos del aire tienen también su propia estrategia genérica que, cosa poco frecuente, nació mucho antes de que se dispusiera de la fuerza necesaria para realizarla. La estrategia aérea fue obra de precursores y profetas, lo que le dió cierto carácter imaginario que aún perdura. Ya en el año 1909, sólo seis años después de que volara el primer avión, el comandante de Artillería del Ejército italiano Giulio Douhet se dirigía a sus contemporáneos en estos términos:

"A nosotros, que hemos vivido inexorablemente adheridos a la superficie terrestre; a nosotros, que hemos sonreido compasivamente ante los esfuerzos de los precursores creyéndoles ilusos, cuando eran videntes; a nosotros, que poseemos sólo Ejército y Marina, debe parecernos extraño que la atmósfera se convierta en un campo de lucha no menos importante que la tierra y el mar. Pero debemos habituarnos desde ahora a esta idea y prepararnos para la novísima lucha".

La estrategia aérea nace con fuerza y va más allá que la técnica: Arnold, Mitchell y Seversky, en los Estados Unidos; Fuller, Liddell Hart y Trenchard, en Gran Bretaña; Faure y Rougeront, en Francia; Weyl, Ritter y Von Helders, en Alemania; Kindelán, Longoria, Manzaneque y Alfonso de Orleans, en España, como pequeña muestra de los, afortunadamente, innumerables y significativos pensadores de todos los países aquí representados van dando forma al pensamiento aéreo, creando doctrina y desarrollando conceptos estratégicos que alcanzan su mayoría de edad a finales de 1944 cuando, demostrada la eficacia del arma, los aviadores consiguieron la suficiente libertad de acción para poder dedicarse a su propia estrategia.

En el camino no faltó ningún tipo de dificultades y hoy en día no podemos perder de vista que la actuación de las fuerzas aéreas sobre los objetivos estratégicos es fundamental de acuerdo con el objetivo político de la guerra y la falta de conocimiento de las características, posibilidades y necesidades de dichas fuerzas, así como el aferrarse a concepciones obsoletas, ha dado lugar a un planeamiento estratégico erróneo, en no pocos ejemplos de la historia, en los que la estrategia aérea no ha existido o ha sido equivocada.

Para finalizar espero que tras este ciclo de reuniones, las relaciones entre las fuerzas aéreas de nuestros países sean cada vez más cordiales y entrañables. Sepan que nuestra organización, bases e instalaciones aéreas están abiertas a todos los pilotos de sus respectivas naciones y que nuestra vieja y reconocida hospitalidad estará a la altura que le corresponde.

Permítanme alzar mi copa y brindar por todas las fuerzas aéreas aquí representadas y muy especialmente por los heróicos aviadores y navegantes que con su esfuerzo y tesón honraron a sus respectivos países, abrieron nuevos horizontes a la Aeronáutica Militar y fueron los pioneros de la doctrina aérea.

use of every air asset available in order to reach and maintain such air superiority.

Air Forces, on the other hand, also have their own strategy. This strategy came into being years before the air assets needed to implement it were even available. In fact, air strategy was the work of pioneers and foresighted men, who provided it with an imaginative character that still survives today.

It was in 1909, only six years after the first heavierthan-air craft left the ground, that the italian artillery major Giulio Douhet adressed his contemporaries saying:

"We, who have always lived stuck to the surface of the earth; we, who used to smile commiserately, watching the endeavours of pioneers, believing they were dreamers, when they were forerunners; we, who rely on army and navy only... we will surely find it strange than the air should become a battle area, we might as well grow accustomed to such ideas and start preparing ourselves for this new kind of warfare".

Air strategy was born strong and went well beyond technological developments: Arnold, Mitchell and Seversky in the U.S.: Fuller, Liddel Hart and Trenchard in the U.K.; Faure and Rougeront in France; Weyl, Ritter and von Helders in Germany; Kindelan, Longoria, Manzaneque and Alfonso de Orleans in Spain. Are just a few among the fortunately countless distinguished thinkers from the countries here represented. They shaped aeronautical thought, established aeronautical concepts, created doctrine and developed strategic policies which came to age late in 1944 when the efectiveness of air powers was demonstrated, the aviators achieved enough freedom of action to devot themselves to their own strategy.

The road was never free from obstacles and difficulties, today we can not lose sight to the fact that air power operations against strategic targets are of primer importance as far as the political aims of war are concerned. Misrepresentations about the characteristics, capabilities and needs of air power, or the adherence to obsolete concepts or policies have resulted in quite a number of historical instances, in the wrong strategic planning, because of the absence of air strategy or because of the wrong use of it.

Finally, I sincerely hope that upon completion of this series of meetings, the ties between our air forces wil become deeper and closer. I wish it to be known, that our organitation, air bases and installations are open to the aircrews of your countries and I can assure you that spanish hospitality will be up to NATO standards.

Allow me now to propose a toast to all the air forces here represented and specially to the heroic aviators and navigators whose sacrificies, dreams and efforts, brought honor to their countries, opened new horizons to the military aviation and were the pioneers of the air doctrine.

DOSSIER

Software del EF-18

La entrada en servicio de un nuevo Sistema de Armas implica siempre un esfuerzo de integración en la estructura orgánica, operativa y técnica vigente. Ello requiere, no pocas veces, la adaptación paulatina de éstas a las peculiaridades inevitables del nuevo sistema, por grande que haya sido el esfuerzo de configurarlo de la forma más adecuada, para que encaje sin mayores traumas en dicha estructura.

Cuando el nuevo Sistema de Armas supone un salto cualitativo importante en los aspectos operativo y tecnológico, como es el caso del Sistema EF-18, este esfuerzo de adaptación que implica, desde luego, una actitud muy positiva y abierta hacia los cambios necesarios por parte de toda la organización, es mucho más exigente.

Desde un punto de vista tecnológico, el hecho de que el avión EF-18 cuente con un sistema de aviónica, completamente integrado y muy potente controlado por varios ordenadores, supone un reto que el Ejército del Aire tiene que aceptar y superar. Conviene no olvidar, a este respecto, que a partir de esta generación de aviones no basta con mantener o mejorar el "hardware" sino que también es necesario contemplar el "software", o mejor el conjunto "hardware-software" como un todo integrado. Ello permite que, a veces, baste con introducir modificaciones en el "software" del avión que mejoren su capacidad operativa. En este sentido el EF-18 es un avión más avanzado que cualquiera de los actualmente en servicio en Europa.

Por otra parte, en un futuro próximo el Ejército del Aire tendría que mantener la configuración del avión ajustada a su necesidad sin verse obligado a introducir todos los cambios que puedan decidir otros países. A esta necesidad ineludible habría que añadir elementales consideraciones de independencia estratégica. De ahí que el Ejército del Aire haya asumido con decisión este reto que, por otra parte, proporcionará una capacidad tecnológica a las FAS y a la industria nacional que las situará en la vanguardia europea, preparándolas para futuros sistemas de armas como el EFA y el AX que tendrían que incorporar estas tecnologías.

Revista de Aeronáutica y Astronáutica consciente de este reto, en cumplimiento de su misión de informar a los profesionales de las FAS, presenta a su lector este "dossier" descriptivo del Sistema EF-18, de las capacidades requeridas, existentes y programadas en el Ejército del Aire y de los procesos de gestión que será necesario introducir en la orgánica actual.

Esperamos que esta serie de artículos, necesariamente técnicos y, por tanto, áridos a veces, sean de utilidad para la información de las FAS y ayuden a comprender mejor y a resolver la problemática de la conservación y mantenimiento del EF-18, oficialmente denominado como todos sabemos C.15.

El Dossier se completa con un reportaje de uno de los centros más avanzados de desarrollo, integración, verificación, validación del "software" de aviónica, el Naval Weapons Center (NWC) de la Armada de los EE.UU.

Sistema de aviónica integrada en el F/A-18

JOAQUIN SANCHEZ DIAZ,
Comandante de Aviación

¿QUE ES EL F/A-18?

EL sistema de armas F/A-18 es demasiado complejo como para intentar definirlo en una simple frase. Tampoco es nuestra intención encontrar esa fórmula mágica que, en pocas palabras, resumiera las capacidades y posibilidades que ofrece este avión y todo lo que lleva consigo. Por otra parte, en esta misma Revista se han publicado diversos artículos que han expuesto magníficamente las distintas facetas desde las que se puede contemplar este sistema de armas.

Pero tal vez sea ésta una ocasión propicia para decir qué es lo que no es el F/A-18. A menudo se oyen versiones "sui generis" que tratan de definirlo de una forma demasiado simplista, y que no hace sino sembrar el confusionismo y contribuye a malinterpretar una serie de conceptos que son demasiado complejos como para reducirlos a una frase afortunada. Una de esas definiciones es la de que el "F/A-18 es un ordenador que vuela". De ninguna manera; el F/A 18 es mucho más, infinitamente más, que un simple ordenador (o mil que tuviera) que vuela. Consideramos que esta idea es muy importante y como tal debe quedar muy clara desde un principio; una cosa es que el avión esté dotado de ordenadores, y que sin ellos no podría hacer nada, ni siquiera volar, y otra muy distinta es que esos ordenadores pasen a ser la razón misma del sistema de armas. Los ordenadores del avión y sus programas son una simple herramienta al servicio de una misión que cumplir, nada más; pero nunca pasará de eso. Si se aceptara la definición anterior, por la misma razón, los entusiastas de los motores, por ejemplo, estarían en su perfecto derecho de reivindicar su definición particular como que el F/A-18 es "un motor que vuela", porque también los motores, además de una maravilla tecnológica, son muy importantes e imprescindibles. Con ello se entraría en una dinámica absurda que sólo demostraría la miopía de quien defiende estas ideas.

El hecho de que prácticamente todas las actuaciones y capacidades del avión se basen en el uso de ordenadores ofrece unas posibilidades desconocidas hasta ahora, y es el F/A-18 el primer avión en el mundo que posee un *sistema de aviónica totalmente integrado.*

CUADRO 1

CONTROLES Y PRESENTACION EN PANTALLAS

LOS controles y presentaciones en las pantallas están totalmente integrados con el fin de posibilitar la operación de todos los sistemas por un solo piloto, además de proporcionar una mayor fiabilidad.

Las presentaciones de todos los datos al alcance del piloto se realizan a través del HUD, de dos pantallas idénticas denominadas DDI y en el HI.

Se puede actuar sobre los controles de todos los sistemas y modos de operación de los equipos mediante los mandos situados en la palanca de control y en la de gases, o bien actuando directamente sobre los interruptores dispuestos alrededor de las pantallas DDI y HI.

La posibilidad de actuar sobre la práctica totalidad de los modos de operación de los equipos sin soltar las manos de las palancas de mando y de gases, introduce un nuevo concepto en el que el F/A-18 es pionero y es el denominado HOTAS (Hands On Throttle And Stick).

El HUD es el instrumento primario de vuelo. En él se representan los parámetros básicos de vuelo (altura, velocidad, ángulo de ataque, posición del avión respecto al horizonte, etc.), además de la información necesaria para el control de la navegación y parámetros de ataque.

Los DDI izquierdo y derecho son intercambiables de forma que la presentación que aparece en uno se puede trasladar al otro. En general, el derecho suele usarse principalmente para presentación de sensores (radar, FLIR, etc.) y el izquierdo para presentación de las cargas a bordo y estado de las mismas, mensajes de aviso y autocomprobación de equipos.

En el HI aparece fundamentalmente un mapa de navegación con expresión de la posición exacta del avión en cada momento, situación del objetivo seleccionado o puntos interesantes, y todos los parámetros necesarios para la navegación.

Además de todos los controles dispuestos en las palancas de gases y de mando, existe un equipo fundamental que se denomina UFC (Up-Front-Control), situado entre las dos pantallas DDI y que sirve para seleccionar diversos equipos de navegación, como las radios, el piloto automático, IFF, Tacan, VOR/ILS, Data Link, Radar Beacon y ADF (Automatic Direction Finder); esta caja de control sirve igualmente para introducir datos a los equipos de navegación, a los sensores y para establecer los parámetros de lanzamiento de armas.

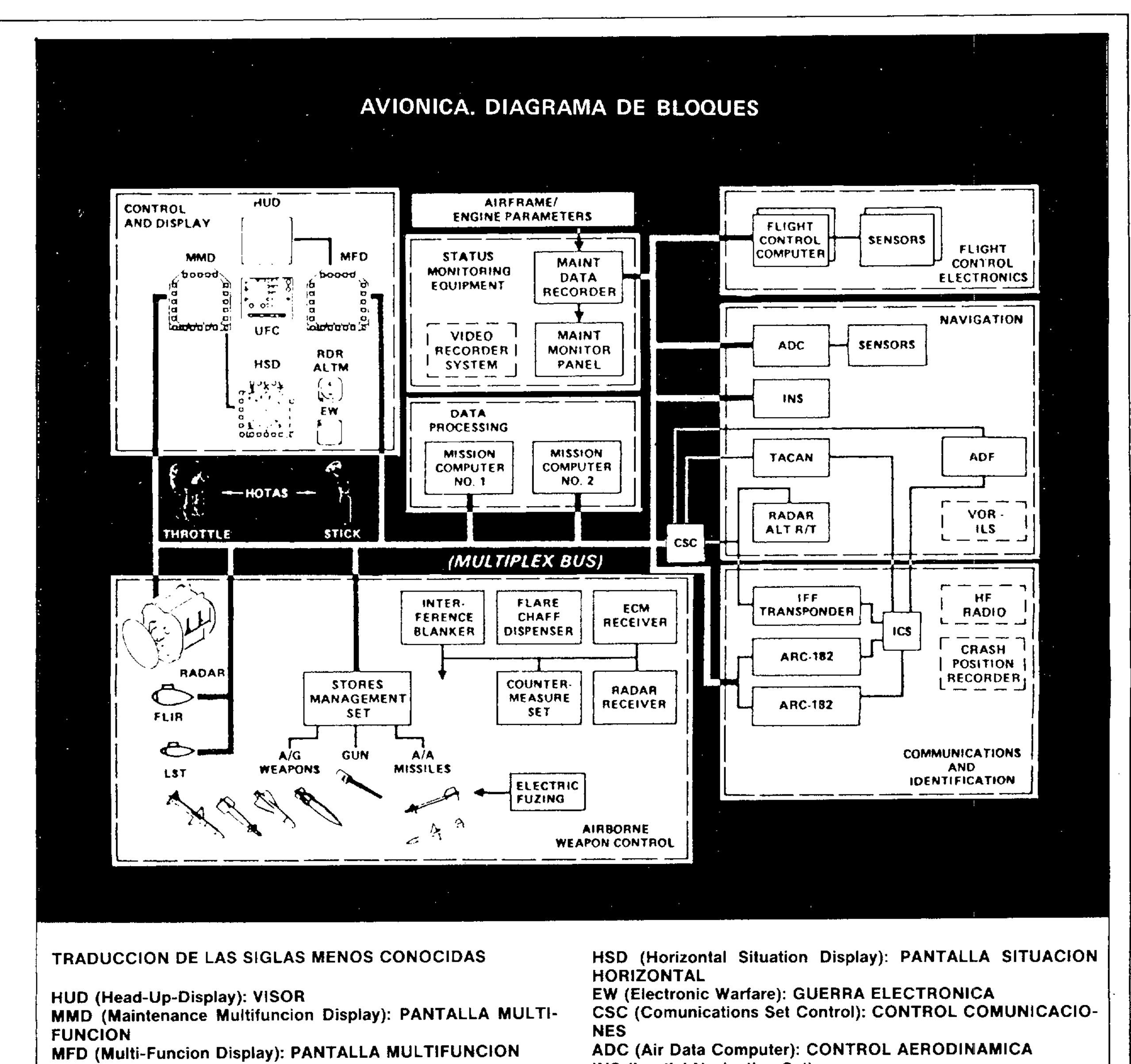


Fig. 1. Esquema del Sistema de Aviónica del F/A-18.

En los aviones anteriores, añadir nuevas capacidades requería hacer modificaciones en los equipos, pero en muchas ocasiones esto no era posible, de manera que, en la práctica, las capacidades de un avión quedaban fijadas durante su diseño y construcción y sólo admitía muy ligeras modificaciones. La única forma de añadirle nuevas capacidades era mediante modificaciones profundas que afectaban a sus equipos e incluso a su estructura; esta es la razón por la que normalmente existían diferentes modelos de un mismo avión y que desde la primera serie de producción a la última las diferencias fueran enormes.

En el F/A-18 todo esto ha cambiado; los diferentes ordenadores que componen su sistema de aviónica permiten introducir modificaciones en los programas de software que se pueden traducir, sin cambiar nada físicamente (hardware), en nuevas capacidades del avión. Ello le da un carácter dinámico y de adaptabilidad desconocido hasta ahora y que modifica profundamente los conceptos operativos y de mantenimiento tradicionales.

En principio, se podría decir que todo lo que el avión hace en cada momento y todas sus posibilidades están "escritas" en los distintos programas de sus ordenadores, pero si se deseara, se podrían cambiar de forma que, modificando únicamente esos programas, se podrían introducir los cambios que se quisieran y la aviónica del avión reaccionaría de acuerdo con esas modificaciones. Por ejemplo, el mismo interruptor podría usarse para muy distintas funciones, o incluso anularse, con sólo hacer los cambios pertinentes en el programa de software. Del mismo modo, podrían cambiarse los modos de operación de sus equipos (radar, ordenador de mandos de vuelo, sensores, etc.) o sus parámetros de actuación.

Naturalmente todo esto tiene sus limitaciones, y a veces severas, porque debido precisamente al nuevo concepto de aviónica integrada de este avión, cualquier modificación en el programa de uno de los ordenadores

afectará a todos los demás o al resultado final, por lo que la tarea es compleja, exige disponer de una serie de medios y de personal perfectamente preparado para ello.

Otro concepto que ha cambiado es el del armamento; hasta ahora, para que un avión pudiera utilizar una nueva arma, la tarea se centraba básicamente en solucionar los problemas de carga, transporte y lanzamiento, es decir, en analizar el comportamiento aerodinámico y estructural del avión con la nueva carga, así como la separación de la misma en el dominio de vuelo previsto. En el F/A-18, además de todo esto, hay que actuar sobre los programas de software de manera que todos y cada uno de los ordenadores que tienen que intervenir, identifiquen la nueva arma, porque si no fuera así, la aviónica del avión no permitiría siquiera su uso. Por todo ello, en este avión, no sólo consiste en homologar un arma, sino que es preciso "integrarla", es decir, homologarla más hacerla compatible y obtener el máximo rendimiento de todos los sistemas y modos de operación disponibles en el avión.

SISTEMA DE AVIONICA DEL F/A-18

EL sistema de aviónica del avión está concebido de manera que permita la operación de todos los equipos por un solo piloto. La gran novedad que incorpora el F/A-18 es que este sistema está totalmente integrado, es decir, todos los equipos están intercomunicados a través de unas barras multiplexoras de transmisión de datos (MUX buses) y son, a la vez, interdependientes; todos los datos de cada uno de los equipos son transmitidos conjuntamente a través de esos "MUX buses" y cada palabra "conoce" su destino por un código especial que lleva y que hace que no se interfiera con ninguna otra.

Esto, que ha supuesto una revolución dentro del diseño de equipos de aviónica y que está siendo aplicado a otras muchas áreas, tiene lógicamente ciertas servidumbres y una de ellas es la exacta sincronización de todos los equipos, es decir, no pueden "hablar" dos al mismo tiempo. Para lograr esto es necesario que exista un equipo que haga las veces de director de orquesta, de manera que en cada momento regule las actuaciones de los demás, enviando las órdenes adecuadas y recibiendo los datos necesarios; esta labor la lleva a cabo uno de los dos Ordenadores de Misión (MC).

Por otra parte, el piloto puede actuar directa o indirectamente sobre todos los equipos a través de una serie de mandos dispuestos en las palancas de gases, en la palanca de mando y por toda la cabina. Pero para poder actuar sobre ellos adecuadamente, el piloto necesita disponer de la información necesaria, en el sentido de conocer en cada momento todos los modos de actuación de los equipos, parámetros, etc.; todo ello aparece en el visor (HUD, Head Up Display), en dos pantallas de presentación de datos (DDI, Data Display Indicator) y en el HI (Horizontal Indicator); las presentaciones que aparecen en cada una de ellas pueden intercambiarse de forma que se puede dedicar cada pantalla a una función determinada.

De forma esquemática, el sistema general de aviónica está contemplado en la figura 1, y consta de 9 grupos de equipos:

— Mission Computers (MCs) (Ordenadores de misión).
— Stores Management Set (SMS) (Ordenador de gestión de cargas).
— Control and Display. (Control y presentación en pantallas).
— Navigation and flight aids. (Ayudas a la navegación y al vuelo).
— Electronic flight control. (Control electrónico de vuelo).
— Tactical sensors. (Sensores tácticos).
— Communication, radio navigation and identification. (Comunicación radio-navegación e identificación).
— Electronic warfare. (Guerra Electrónica).
— Recording and monitoring (Registro y Seguimiento)

CUADRO 2

AYUDA A LA NAVEGACION Y AL VUELO

LAS ayudas al vuelo y a la navegación incluyen el Inertial Navigation Set (INS), el Air Data Computer (ADC), el Magnetic Azimuth Detector (MAD), el Airstream Direction Sensign Unit (ADSU), un Horizonte artificial y una brújula magnética.

El INS es la fuente primaria de navegación y de actitud del avión, de forma que el tradicional horizonte artificial sólo está para casos de emergencia. El MAD detecta la diferencia entre el norte geográfico y el magnético (declinación) y tiene una fuerte interconexión con el ADC. El ADC a su vez proporciona información de presión estática, temperatura y junto con los datos que recibe del MAD, se obtienen los valores de número de Mach, velocidad calibrada y verdadera, ángulo de ataque y rumbo magnético, que son enviados al MC. Este equipo también envía datos a los motores, al sistema de acondicionamiento de cabina, al IFF y al sistema de control del tren de aterrizaje.

CUADRO 3

CONTROL ELECTRONICO DE VUELO

EL sistema de control de mandos de vuelo, conocido como FCS (Flight Control Set) es digital basado en el concepto control-by-wire. Consta de dos ordenadores y cada uno posee dos canales independientes. Los cuatro canales disponibles aseguran una plena disponibilidad operativa incluso con el fallo de dos de ellos y permite volar perfectamente fallando tres, pasando entonces a modo de operación eléctrica.

También posee un sistema de control mecánico para el caso de fallo total del FCS, aunque el vuelo queda fuertemente restringido.

El FCS proporciona también control de dirección de la rueda de morro, compensación en los tres ejes, compensación para el despegue, piloto automático en todas sus modalidades, control automático de los gases y aviso de pérdidas.

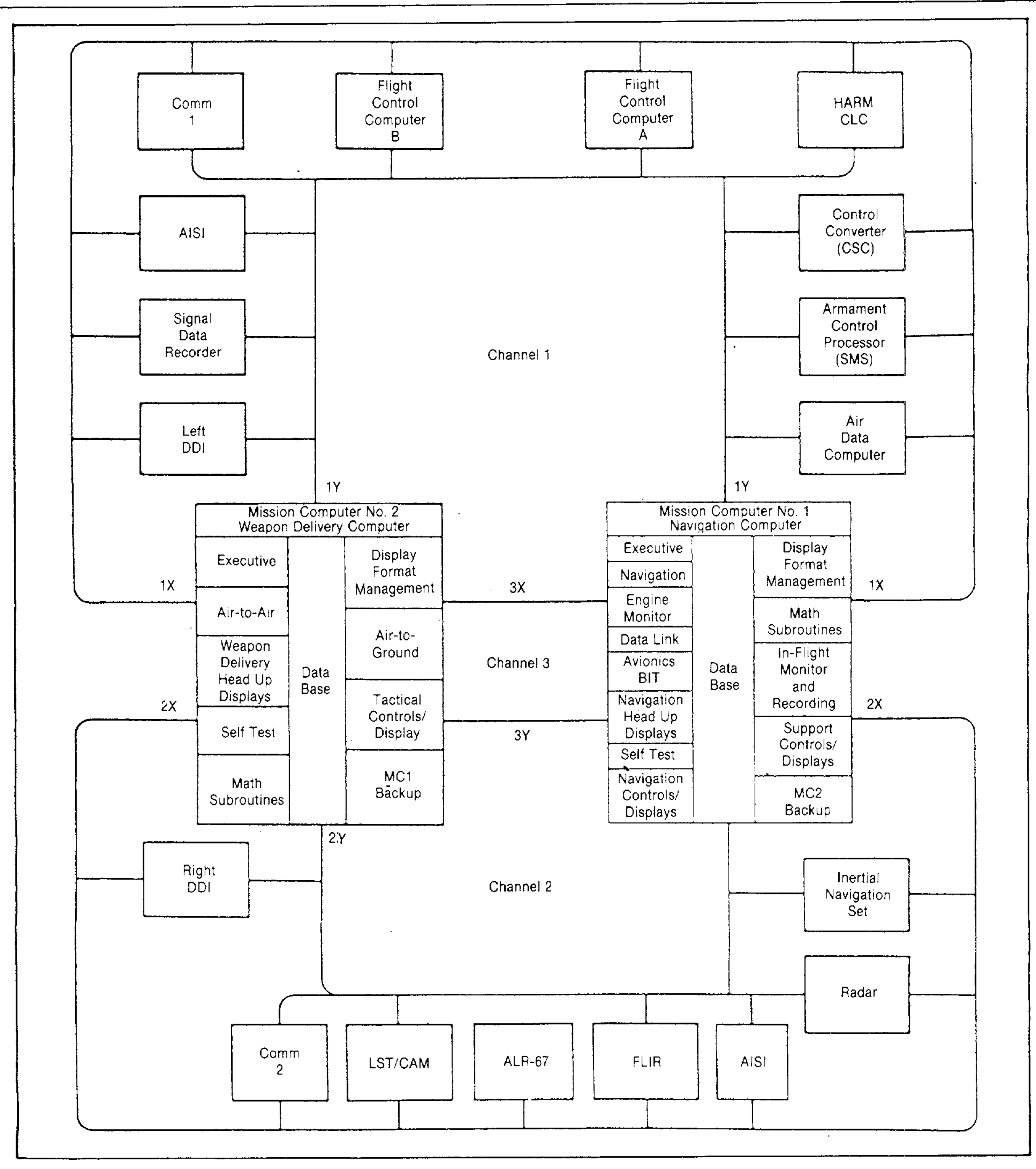


Fig. 2. Canales y funciones de los computadores de misión (MC)

Ordenadores de misión (MC)

Los dos MCs están interconectados con los demás equipos a través de buses denominados "Avionics Mux Buses" y controlan toda la información que circula por ellos, además de procesar la recibida de los distintos sensores y de proporcionar al piloto los datos de misión a través de las pantallas (DDI, HUD y HI). Si uno de ellos falla, el otro se hace cargo de alguna de las funciones del averiado con el fin de proporcionar una cierta capacidad de operación (back-up).

El MC núm. 1 se conoce también como Ordenador de Navegación y se encarga de procesar todos los datos referentes a navegación, presentaciones en pantalla, comprobaciones de autoprueba (BIT, Built-In-Test), así como ciertos datos del otro MC.

El MC núm. 2 es el Ordenador de Lanzamiento de Armas y procesa todos los datos de misiones en modos aire-aire y aire-superficie, presentaciones en pantalla y algunos datos del otro MC.

Los programas donde van contenidas todas las instrucciones para su funcionamiento se denominan OFP (Operational Flight Program).

CUADRO 4
SENSORES TACTICOS

LOS sensores tácticos del F/A-18 son el radar, el Forward Looking Infrared (FLIR) y el Laser Spot Traker/Strike Camera (LST/SC).

El radar posee diversos modos de operación, tanto en aire-aire como en aire-superficie, para la detección de blancos, designación y seguimiento de blancos y para navegación. Su frecuencia de repetición de impulsos (PRF) varía de acuerdo con el modo seleccionado para optimizar su funcionamiento; al mismo tiempo, los parámetros que obtiene en su función de navegación pueden utilizarse para actualizar los datos del MC y mejorar así la exactitud en el lanzamiento de armamento.

El FLIR puede ir montado en la estación 4 (izquierda en el fuselaje) en lugar del misil Sparrow. Es capaz de proporcionar imágenes infrarrojas, en tiempo real, de una determinada amplitud para operaciones nocturnas. Ultimamente se le ha dotado de la capacidad para la detección y seguimiento de blancos aéreos con posibilidad de esclavizarlo al radar o viceversa.

El LST es un sistema que detecta y hace el seguimiento de blancos que están siendo iluminados por un designador láser. Este equipo se monta en la estación 6 (derecha en el fuselaje) y reemplaza también al Sparrow.

La Strike Camera (SC) está instalada en la parte posterior del LST sobre un soporte giratorio y proporciona automáticamente imágenes fotográficas de la zona del blanco sobrevolada por el avión. La cámara es orientada hacia el blanco por el MC.

CUADRO 5
COMUNICACIONES, RADIO-NAVEGACION E IDENTIFICACION (CNI)

LOS equipos que componen este grupo están representados en la figura 1. La forma de controlar todos ellos es a través del CSC, mediante los controles dispuestos en el UFC y en otros mandos en la consola izquierda (ACI).

Posee dos equipos de radio idénticos para VHF y UHF, dotados de un sistema auxiliar para la transmisión y recepción de mensajes cifrados y con posibilidades para detección automática de la dirección del emisor (ADF). El resto de los equipos pueden considerarse tradicionales.

CUADRO 6
GUERRA ELECTRONICA

LOS equipos de guerra electrónica que posee el avión, además del propio radar, incluyen el "Interference Blanker" (apantallamiento) y equipos alertadores y perturbadores activos y pasivos de autoprotección.

El "Inteference Blanker" es un regulador que establece el sincronismo entre las emisiones del radar y los equipos de guerra electrónica.

En general, los equipos de guerra electrónica son los menos integrados a excepción del alertador, pero en el futuro ésta será un área de fuerte expansión y estará plenamente integrada.

Existen tres canales de comunicación, con dos circuitos redundantes (X e Y) por cada canal (figura 2).

El canal 1 une los MCs con:

— Flight Control Computer (FCC). (Ordenador de Control de Vuelo).
— Air Data Computer (ADC). (Ordenador de Datos de Vuelo).
— Communication System Control (CSC). (Control del Sistema de Comunicaciones).
— Stores Management Set (SMS). (Ordenador de Gestión de Cargas).
— Signal Data Recorder (SDR). (Registrador de Datos de Señales).
— Command Launch Computer (CLC). (Ordenador de mando de lanzamiento).
— Left DDI. (Pantalla multifunción izquierda).
— ARC—185 Radio (Comm 1).

El canal 2 une los MCs con:

— Inertial Navigation Set (INS). (Sistema de Navegación Inercial).
— Radar.
— Forward Looking Infrared (FLIR). (Sistema de detección y Seguimiento por infrarrojos).
— Laser Spot Tracker/Strike Camera (LST/SC). (Detector de blancos iluminados por láser).
— Data Link.
— Right DDI. (Pantalla multifunción derecha).
— ARC-185 Radio (Comm 2).
— Aircraft Instrumentation Subsystem Internal (AISI).

El canal 3 proporciona la transferencia de datos entre los dos MCs.

Ordenadores de Gestión de Cargas (SMS)

Este conjunto de ordenadores es el que realiza el inventario de todas las armas a bordo, así como de su estado, selección, acondicionamiento de las mismas antes del lanzamiento, y disparo. Consta de un ordenador de armamento (SMP, Stores Mangement Processor) de 64 K bytes de memoria y 9 transmisores de señales de mando denominados "decoders" (decodificadores); uno de cada estos "decoders" está colocado en cada estación de armamento del avión. La comunicación entre el ordenador de armamento y los "decoders" se efectúa a través del denominado "Armament Mux Bus".

Cada arma está identificada por un código de forma que al instalarla en el avión hay que seleccionar en unas ventanillas del SMP los números correspondientes al código de esa arma. Si no se pusiera ningún código (OO), dependiendo del tipo de arma podría ocurrir que no se pudiera lanzar, porque el SMP no conoce de su existencia, o bien, si tiene alguna conexión eléctrica, los "decoders" enviarían la señal correspondiente al SMP, pero como éste no considera que lleva ningún arma, enviará a través del MC una señal a las pantallas de cabina, para avisar al piloto de la anomalía. Suponiendo que se realizara la misión en esas condiciones, el SMP comunicará al MC que

no lleva ningún arma y éste, a su vez, efectuará todos los cálculos para esa configuración. El ordenador de mandos de vuelo (FCS) actuará igualmente como si no llevara nada, por lo que es fácil imaginar que la seguridad en vuelo puede verse afectada gravemente, sobre todo con armas pesadas o con fuerte incidencia aerodinámica.

También se podría engañar al SMP (y al avión en general) poniendo un código distinto del que corresponde al arma que realmente lleva. Por ejemplo, supongamos que se instala una bomba MK—82 Snakeye, pero en vez del código que la corresponde "XX" se pone otro en el SMP. Pueden ocurrir dos casos:

a) Que el nuevo código corresponda también a otra bomba o arma que no tenga conexión eléctrica con el avión, es decir, a otra bomba "tonta". Si el código seleccionado fuera el "XX" (MK84), el SMP tendría en cuenta que lleva esa bomba y le pasaría al MC los datos correspondientes, con lo que todos los cálculos que éste realizaría serían para las MK-84. Esto afectaría absolutamente a todo el vuelo y, a la hora del disparo, los cálculos de puntería serían los correspondientes a esa bomba, por lo que el punto de impacto real tendría un error que en parámetros de lanzamiento normales podría ser de más de 500 metros.

b) Que el nuevo código corresponda a un arma con conexión eléctrica con el avión. Por ejemplo, si el código seleccionado fuera el "ZZ" (misil Maverick), el SMP inicialmente aceptaría que lleva ese misil, pero los "decoders" detectarían inmediatamente que no existen las conexiones necesarias, ni hay intercambio de comunicaciones con el arma, al tratarse en realidad de una MK-82 Snakeye. Ello provocaría la aparición en pantalla de una señal para advertir al piloto de esa discrepancia e impediría el disparo de la misma.

También cada tipo de espoleta tiene su código correspondiente y hay una tabla de compatibilidades que exige que el código del arma tiene que ser compatible con la espoleta.

Por todo ello, el hecho de integrar una nueva arma en este avión es un proceso complejo que exige no pocos esfuerzos, medios y personal, incluso cuando se trate de un arma "tonta" no impulsada; en el caso de armas "inteligentes" el problema es mucho mayor. El caso más sencillo de integrar una nueva bomba lisa no guiada, requerirá llevar a cabo todos los ensayos de comportamiento aerodinámico y estructural, separación, apertura de dominio, etc., pero además, es preciso modificar los programas de software del MC y del SMS; en el SMS hay que asignarle un nuevo código de manera que identifique a la nueva arma como tal, así como las espoletas correspondientes, y en el MC hay que introducirle todos los datos de trayectografía de la bomba, peso, centrado, etc.

En el caso de armamento guiado aire-aire o de armas inteligentes aire-superficie, además del MC y SMS, intervienen el radar y otros sensores, por lo que habrá que modificar o controlar también sus programas, junto con los del CSC, ADC y SDR, entre otros.

En los cuadros 1 a 7 podrá encontrar el lector una descripción de la función de los restantes subsistemas.

CUADRO 7

REGISTRO Y SEGUIMIENTO

LAS funciones de registro y seguimiento se realizan, sobre determinados equipos, a través de su propio sistema de comprobación (BIT), por el MC núm. 1 y por el MSDRS (Maintenance Signal Data Recorder Set).

El MSDRS actúa bajo control del MC y registra datos de fatiga estructurales, parámetros de los motores fuera de límites y los parámetros del avión, y del objetivo una vez que ha sido designado y se han lanzado las armas. Existe además otro registrador denominado MMP (Maintenance Monitor Panel), que sirve para comprobación de ciertos parámetros en la inspección post-vuelo.

UN SISTEMA EN CONTINUA EVOLUCION

SI el lector ha tenido el valor y la paciencia de haber seguido la descripción, forzosamente simplificada, que se ha hecho, habrá podido darse cuenta de la complejidad del sistema de aviónica del F/A-18. Ello abre unas posibilidades casi ilimitadas de utilización, no sólo por las capacidades actuales, sino por el potencial de crecimiento que dispone el sistema. Pero esta facultad de expansión introduce tal vez la mayor complejidad y es la de mantenerse al día en esa constante evolución del avión.

En primer lugar aparecen problemas en las tripulaciones, ya que al ir variando con cierta frecuencia (normalmente una vez al año), algunas de las capacidades del avión o bien por añadir unas nuevas, es preciso mantenerse actualizado constantemente y no siempre es fácil. Mantenimiento debe enfrentarse al mismo problema.

Pero la expansión tiene sus límites. Unas veces debido a que algunos de los equipos actuales ha llegado a su máximo de capacidad; otras porque la velocidad de tratamiento de datos (sobre todo de los MC y del radar) es insuficiente; y, por último, porque para lograr las mejoras que se pretenden son necesarios cambios físicos (hardware) en los equipos o incluso en la estructura del avión.

Las previsiones para el F/A-18 en los próximos años han hecho que sea éste el caso de los modelos actuales, es decir, algunos de sus equipos se encuentran saturados, por lo que no es posible ampliar sus performances. Además, las nuevas armas que se quieren integrar y las nuevas capacidades que se persiguen hacen que sean necesarias profundas transformaciones del actual F/A-18, hasta el punto de que el nuevo modelo que cumple con esos requisitos se denomina F/A—18 C (F/A-18D la versión biplaza); estos modelos han empezado a salir de fábrica en octubre de 1987, aunque no se empezará a desarrollar plenamente sus nuevas capacidades hasta octubre de 1988. Los EF-18 también poseerán estos nuevos equipos, por lo que están abiertas todas las posibilidades de crecimiento para nuestro avión.

Todo esto hace que el F/A-18 introduzca una serie de dificultades desconocidas hasta ahora que afectan, desde el planeamiento a todos los niveles, hasta la propia ejecución de las misiones.

Por todo ello, y como decíamos al principio, este avión y todo lo que significa, no puede encasillarse en ninguna definición, ni ser objeto de intereses particulares ni de visiones obtusas, sino que debe ser comprendido en la nueva dimensión que exigen los tiempos.

Sólo una cosa permanece invariable: Por encima de toda novedad tecnológica y de cualquier otra consideración, al final, un hombre solo, en una situación física y emocional extremadamente adversas, tendrá que subirse a ese avión, llegar al objetivo y cumplir la misión que tiene asignada. Esa es la verdadera y única razón de ser del F/A-18, de cualquier otro avión de combate y, en definitiva, del Ejército del Aire. ■.

Software operativo del F/A-18

Joaquin Sanchez Diaz,
Comandante de Aviación

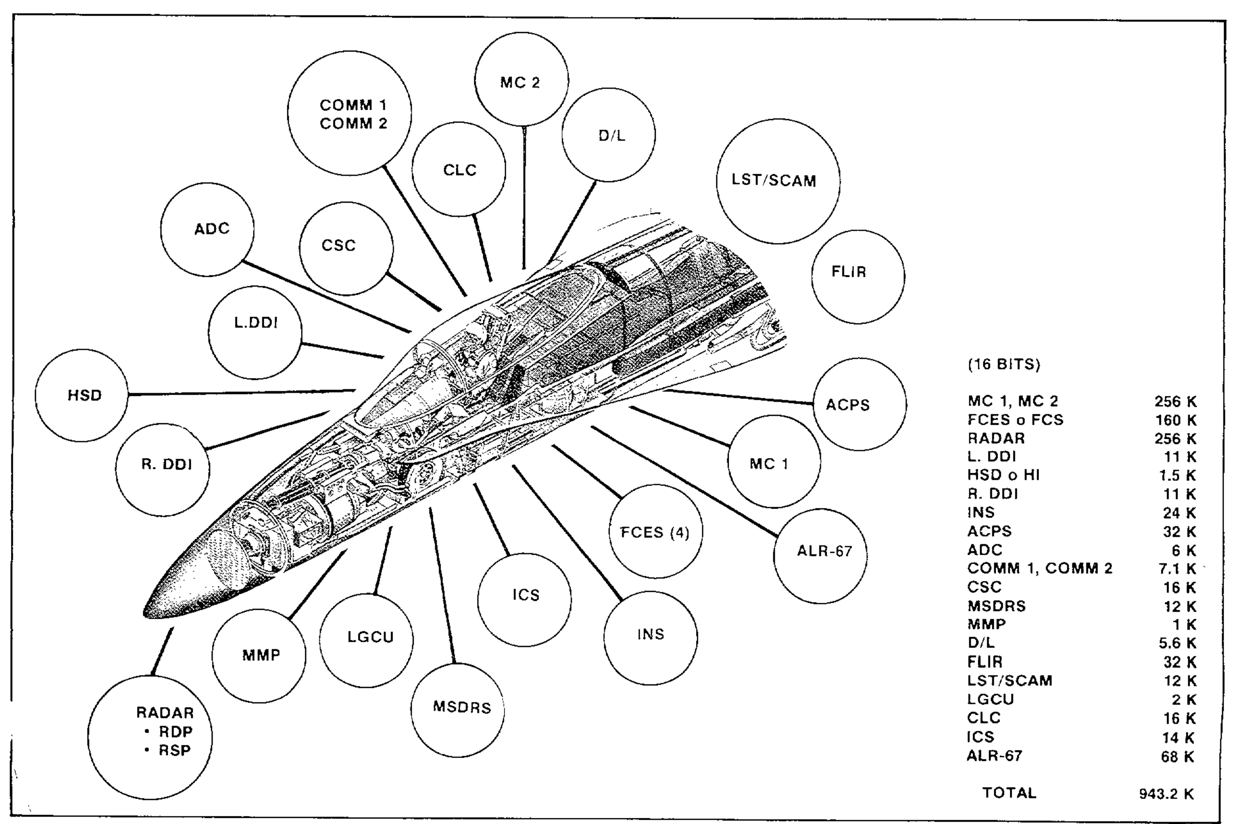
LOS ORDENADORES DEL AVION

EN el artículo anterior se ha tratado de dar una visión de conjunto de la aviónica del F/A-18. Como decíamos allí, la mayor novedad que introduce este avión es la integración total de todos sus equipos, lo que da como resultado un funcionamiento mucho más coherente del sistema en general.

El hecho más palpable de todo ello es que este avión depende por completo de los programas de software que alimentan a los múltiples ordenadores y que esos programas tienen que estar estructurados de tal forma que no sólo deben "correr" en su propio ordenador, sino que tienen que ser compatibles con el funcionamiento general del sistema porque ninguno de ellos funciona aisladamente.

En realidad, el más potente de los ordenadores del avión tiene menos capacidad de memoria que algunos de los llamados "ordenadores personales", por lo que, considerados aisladamente, el hecho no tendría demasiada dificultad, pero en realidad la tarea es extremadamente compleja por la integración de todos ellos, por la velocidad del tratamiento de datos que se exige y por la multitud de variables que deben tenerse en cuenta para cubrir todos los casos. En la figura 1 aparecen los distintos ordenadores del avión, que se han explicado anteriormente, con las capacidades de sus memorias. Los programas de cada ordenador reciben el nombre genérico de OFP (Operational Flight Program). Algunos de ellos cambian su programación cada año, otros sólo cada tres o cuatro años, y el resto tienen una programación más fija y sólo cambian cuando se produce algún cambio estructural del avión o de hardware que aconseje su modificación.

¿A qué se deben estas diferencias? Simplemente al distinto papel que juega cada uno cuando se incorporan mejoras, se añaden nuevas capacidades, se reparan algunos fallos existentes, o se integran nuevas armas. Para cualquiera de estas cosas, son tres los equipos del avión que están normalmente afectados; estos son, los dos MC, el SMS y el Radar. Esto quiere decir que cada año, o siempre que se introduzca una serie de modificaciones, habrá que comprobar los OFP de estos tres equipos. Desde luego, las estrellas de la aviónica del avión son los MC y se puede asegurar que la menor modificación que se introduzca siempre afectará a sus OFP.



(16 BITS)	
MC 1, MC 2	256 K
FCES o FCS	160 K
RADAR	256 K
L. DDI	11 K
HSD o HI	1.5 K
R. DDI	11 K
INS	24 K
ACPS	32 K
ADC	6 K
COMM 1, COMM 2	7.1 K
CSC	16 K
MSDRS	12 K
MMP	1 K
D/L	5.6 K
FLIR	32 K
LST/SCAM	12 K
LGCU	2 K
CLC	16 K
ICS	14 K
ALR-67	68 K
TOTAL	943.2 K

Figura 1. Ordenadores del F/A-18

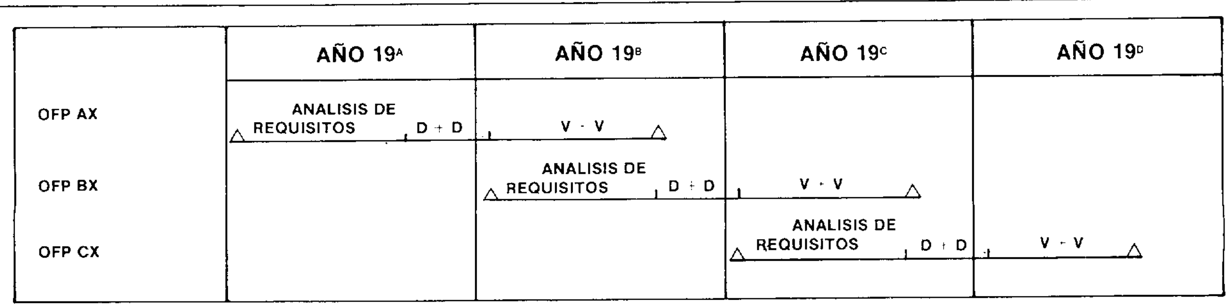


Figura 2. Fases del Ciclo de Desarrollo de los OFP.

Cuando los cambios previstos a introducir son de tal naturaleza que afectan a otros equipos, es entonces cuando puede ser necesario cambiar también los programas de éstos. En el grupo de los que cambian cada tres o cuatro años están el INS, CSC y FCS.

El resto de los ordenadores tienen una programación más estable y sólo requieren cambio como consecuencia de alguna modificación de ingeniería importante en el avión.

IDENTIFICACION DE LOS OFP

DEBIDO al dinamismo y a las posibilidades de expansión que ofrece este avión, en la actualidad cada año existe un nuevo programa de OFP. Como hemos dicho anteriormente, los afectados en todos los casos son los MC, el SMS y el Radar. Ello obliga a que cada programa reciba un número para su identificación. El sistema utilizado es el de asignar el número correspondiente al año en que se ha desarrollado ese programa. Por ejemplo, 84X significa que ese programa corresponde al desarrollo que se hizo en el año 1984, aunque la entrega a las Unidades se haya realizado en 1985; la X significa que es un programa de software.

Durante el primer semestre de 1987, todos los aviones, tanto de la U.S.NAVY, como los españoles, canadienses y australianos estuvieron volando con los ordenadores cargados con el programa 85X; a continuación hubo una actualización que puede considerarse como el 86X; desde mayo de 1988 los aviones llevan un nuevo programa denominado 87X, y a partir de octubre de 1989 se entregará el 89X y así sucesivamente.

Que un avión lleve el 85X quiere decir que sus MC, SMS y Radar están cargados con el programa 85X, y todos los demás equipos están también cargados con el mismo programa o con otro que es compatible con él.

Figura 3. Proceso de los SAR y STR.

Esto establece un nuevo concepto que es preciso tener en cuenta y es el de "configuración software". Cada avión tiene que ir cargado con una configuración software autorizada; cualquier otra configuración está expresamente prohibida y provocaría, desde errores en diversos cálculos, hasta la paralización total de todo el sistema. Por ejemplo, sería incompatible que en un avión los MC estuvieran cargados con los OFP del 84X y el SMS o el Radar llevaran los OFP del 85X.

Una dificultad que arrastra esta continua evolución es que una vez que un nuevo programa ha sido entregado, es preciso cambiar la configuración de software de todos los aviones de una Unidad en el menor tiempo posible, porque operativamente no es aceptable que en una misma misión intervengan aviones con dos configuraciones software distintas.

Por todo ello, suponiendo que las modificaciones que se quieran introducir en una determinada ocasión sólo afectaran a los MC y al SMS, una vez modificados sus programas habría que analizar, en primer lugar su compatiblidad con el programa del Radar, ya que este equipo tiene una fuerte incidencia en la integración de todo el sistema, y también hay que comprobar que todos los demás programas, al funcionar "integradamante" como lo harán en el avión, no existen interferencias ni se producen errores en el resultado final.

Esta es la verdadera dificultad a la que nos hemos referido repetidamente; no sólo hay que desarrollar un programa de software para un equipo determinado, sino que tiene que ser compatible además con el de los demás equipos del avión y, por supuesto, que el resultado final sea el esperado.

CICLO DE DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS DE SOFTWARE

EN el desarrollo de los programas de software existen básicamente tres fases que afectan a una multitud de áreas distintas, entre las que destacan la ingeniería de sistemas, ingeniería de software, control de configuración de software, integración de armamento y aplicación operativa. Como se muestra en la figura 2, las tres fases son: Análisis de Requisitos, Diseño y Desarrollo (D&D), y Verificación y Validación (V&V). Aunque estas tres fases pueden identificarse separadamente a efectos de estudio teórico, en la práctica están entremezcladas y se van realizando al mismo tiempo, lo cual exige un estricto control del desarrollo del ciclo completo. Cada ciclo tiene una duración aproximada de año y medio, pero como los cambios son sucesivos, es preciso planear cada uno de manera que esté adecuadamente solapado con el anterior y con el posterior, de manera que la primera fase de un programa debe coincidir con la última del anterior.

Análisis de Requisitos

En esta fase se hace un estudio de los cambios que se quieren introducir y de su incidencia. Estos cambios pueden ser como consecuencia de la introducción de modificaciones físicas en el avión (ECP, Enginering Change Proposal, cambios de ingeniería) o para resolver problemas encontrados en el programa anterior, así como para incluir alguna mejora (STR, Software Trouble Report, informe sobre problemas de Software). Los ECP son cambios físicos en el avión que pueden abarcar, desde la simple modificación de un equipo a grandes cambios en la estructura y disposición interna de equipos y sistemas en el avión. Muchos de estos ECP afectan a equipos con incidencia en el software.

La introducción de mejoras contenidas en los STR es algo mas compleja. Todos y cada uno de los usuarios del avión, desde el fabricante a las Unidades operativas, tienen la posibilidad de sugerir cambios que afecten a la aviónica del avión, con el fin de mejorar las performances generales del sistema, de un equipo en particular o denunciar un error detectado.

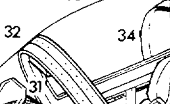
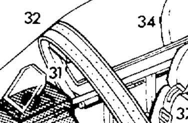
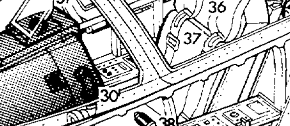
El procedimiento para ello es tramitar unos documentos normalizados denominados SAR (Software Anomaly Report, Informe de Anomalías en el Software); en ellos se explica el problema encontrado o sugerencia de mejora y, al mismo tiempo, se detalla cual podría ser la solución a juicio del que edita el mencionado SAR. Estos documentos son presentados en el NWC (Naval Weapons Center) y cada uno es estudiado detenidamente. La figura 3 contiene el proceso completo al que nos vamos a referir.

Todos los SAR recibidos, independientemente de la nación o Unidad que los originen, pasan a formar parte de la misma documentación y una vez al mes se reune en el NWC un comité denominado CRB (Change Review Board, Junta de Revisión de Cambios). Su labor es, a la vista de los estudios realizados sobre cada uno de ellos, decidir cuales de ellos no son viables por algún motivo y entonces pasan a denominarse "SAR clausurados"; cuales están ya contemplados en otros SAR similares, y en ese caso pasan a ser "SAR cerrados"; y, por último, aquellos que se consideran interesantes y viables, se elevan a la categoría de STR. Un análisis detenido de la figura 3 puede dar una idea más detallada de todo este proceso, con sus diferentes variables y pasos intermedios.

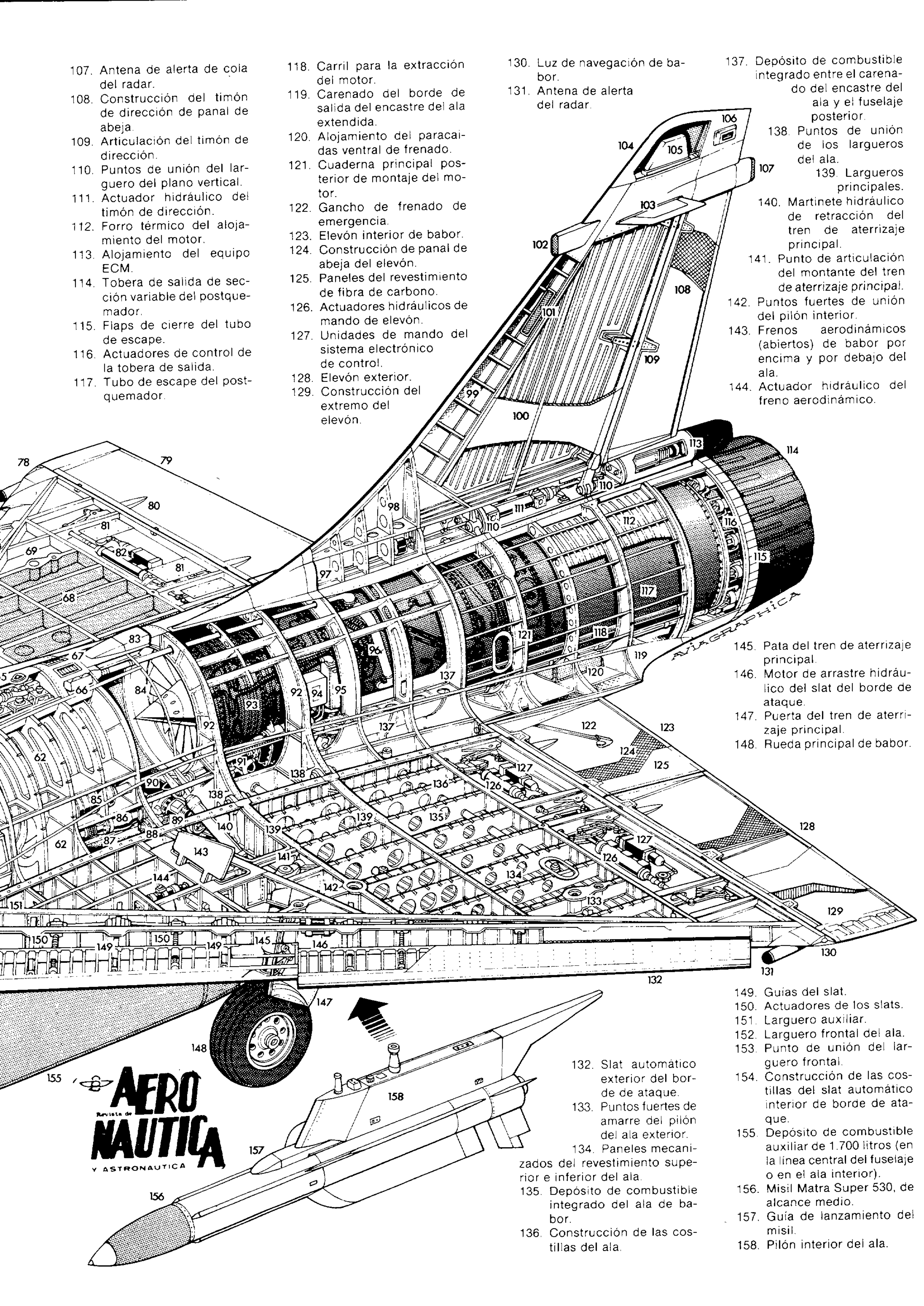
El control de todos los SAR emitidos, la situación de cada uno y su incidencia, así como de los STR, constituye un proceso complejo y exige un control casi diario de toda la documentación; esto es lo que se denomina "*Gestión* de Configuración del software" (Software Configuration Management). Sin este proceso, en la práctica, sería inviable introducir ningún cambio en los programas o como mínimo requeriría un esfuerzo ingente, ya que, por ejemplo, dos SAR podrían ser opuestos entre sí, o bien la propuesta contenida en un SAR estaría ya contenida en un STR o anularía a otro. Para dar una idea de la complejidad de este proceso, baste decir que en los dos últimos años se han editado 2200 SAR: de ellos, 330 pasaron a ser "SAR clausurados", 400 fueron "SAR cerrados" por estar repetidos o ya incluidos en otros y 1.470 fueron elevados a STR. Otro ejemplo que puede ilustrar los cambios que se introducen anualmente es que en el programa 87X fueron incorporados 135 STR, es decir, este programa contiene 135 cambios respecto al anterior y todos ellos tienen incidencia en la operatividad o en el mantenimiento del avión.

Con todos los STR disponibles, dos veces al año aproximadamente, se celebra una reunión denominada OAG/MAG (Operation Advisory Group/Maintenance Advisory Group, Grupo Asesor de Operaciones/Grupo Asesor de Mantenimiento). A ella asisten representantes de todas las Unidades, tanto pilotos como técnicos de mantenimiento, y se discuten cada uno de los STR, se analizan su ventajas e inconvenientes y por último se le asigna una prioridad para su incorporación en futuros programas.

1. Tubo de Pitot.
2. Radomo de fibra de vidrio.
3. Radar scanner de placa plana.
4. Unidad de radar polivalente RDM de Thomson-CSF (aviones de la producción inicial).
5. Antena plana monopulso Cassegrain.
6. Unidad de radar Doppler de pulsaciones RDI de Thomson CSF (aviones de la última producción).
7. Antena del radar altimétrico.
8. Sensor de ángulo de ataque.
9. Mampara estanca frontal.
10. Cabezas del pitot de los instrumentos.
11. Sonda de temperatura.
12. Toma fija de abastecimiento en vuelo.
13. Parabrisas.
14. Cubierta del panel de instrumentos.
15. Toma estática.
16. Pedales de dirección.
17. Franja luminosa de formación de bajo voltaje.
18. Antena VHF.
19. Compuerta del actuador de rueda de morro.
20. Actuador de retracción hidráulica.
21. Montante del tren de aterrizaje de morro.
22. Ruedas de morro gemelas.
23. Anillo de arrastre.
24. Articulación de compas de torsión.
25. Bombillas de toma de tierra/tráfico.
26. Actuadores de extensión de la rueda de morro.
27. Compuertas de los montantes del tren de morro.
28. Suelo de la cabina.
29. Consola central de instrumentos.
30. Palanca de mando.
31. Head-Up Display (HUD) del piloto.
32. Arco de la cubierta de la cabina del piloto.
33. Cubierta de la cabina del piloto.
34. Entrada de aire de estribor.
35. Reposa cabeza del asiento eyectable.
36. Harnés de seguridad.
37. Asiento eyectable, cero-cero, Martin Baker Mk 10.
38. Maneta de gases e interruptor de frenos aerodinámicos.
39. Panel de la consola del lado de babor.
40. Alojamiento de la rueda de morro.
41. Canal de salida de la deflagración del cañón.
42. Compartimento del equipo eléctrico.
43. Entrada de aire de babor.
44. Cuerpo central del medio cono de la entrada de aire.
45. Toma de aire dinámica del sistema de aire acondicionado.
46. Mampara estanca posterior de la cabina.
47. Manecilla de desenganche de emergencia de la cubierta de la cabina.
48. Actuador hidráulico de la cubierta de la cabina.
49. Punto de articulación de la cubierta de la cabina.
50. Bordillo de la entrada de aire de estribor.
51. Antena de IFF.
52. Alojamiento de radio y de electrónica.
53. Conducto del suministro de aire para control de capa límite.
54. Planta de acondicionamiento de aire.
55. Actuador del cuerpo central de la entrada de aire.
56. Boca del cañón.
57. Conexión para suministro de presión.
58. Bordillo de la entrada de aire de babor.
59. Aliviadero de la succión de la entrada de aire (arriba y abajo).
60. Cañón DEFA de 30 mm.
61. Caja de amunicionamiento del cañón.
62. Tanque integrado de combustible del fuselaje delantero.
63. Equipo de radio y de electrónica.
64. Equipo del sistema de combustible.
65. Luz de anticolisión.
66. Prerefrigerador del sistema de aire.
67. Ventanillas de salida de aire.
68. Depósito de combustible integrado del ala de estribor (capacidad interna total: 3.800 litros).
69. Puntos fuertes de la unión del pilón del ala.
70. Eje del motor hidráulico de los slats de borde de ataque.
71. Actuadores de los slats.
72. Guías de los slats.
73. Slats automáticos del borde de ataque del ala de estribor.
74. Misil Matra 550 "Magic".
75. Guía de lanzamiento de misil.
76. Pilón del ala exterior.
77. Antena de alerta del radar.
78. Luz de navegación de estribor.
79. Elevón exterior.
80. Carenados de la articulación ventral del elevón.
81. Paneles de acceso del sistema de control de vuelo.
82. Actuadores hidráulicos de elevones.
83. Conducto de aire de doblepaso de la toma del motor.
84. Cara del compresor del motor.
85. Acumulador hidráulico.
86. Unidad de potencia auxiliar del microturbo.
87. Compartimento del tren de aterrizaje principal.
88. Bomba hidráulica.
89. Alternador de babor y de estribor.
90. Caja de engranajes.
91. Eje de arrastre y unidad de transmisión del motor.
92. Cuadernas mecanizadas principales del fuselaje.
93. Turbofan de postcombustión SNECMA M 53-5.
94. Unidad de ignición del motor.
95. Unidad electrónica de control del motor.
96. Conducto de entrada de aire.
97. Conducto de la válvula de descarga de la entrada de aire del motor.
98. Construcción del carenado del encastre del plano vertical.
99. Nervios del borde de ataque.
100. Paneles de revestimiento de panal de abeja, de boron, epoxy, carbono, del plano vertical.
101. Bandas luminosas de formación, de bajo voltaje de la cola.
102. Carenado de la antena ECM.
103. Antena del VOR.
104. Carenado dieléctrico de la punta del plano vertical.
105. Antena de VHF.
106. Luz de navegación de cola.

Mirage 2000N


107. Antena de alerta de cola del radar.
108. Construcción del timón de dirección de panal de abeja.
109. Articulación del timón de dirección.
110. Puntos de unión del larguero del plano vertical.
111. Actuador hidráulico del timón de dirección.
112. Forro térmico del alojamiento del motor.
113. Alojamiento del equipo ECM.
114. Tobera de salida de sección variable del postquemador.
115. Flaps de cierre del tubo de escape.
116. Actuadores de control de la tobera de salida.
117. Tubo de escape del postquemador.
118. Carril para la extracción del motor.
119. Carenado del borde de salida del encastre del ala extendida.
120. Alojamiento del paracaídas ventral de frenado.
121. Cuaderna principal posterior de montaje del motor.
122. Gancho de frenado de emergencia.
123. Elevón interior de babor.
124. Construcción de panal de abeja del elevón.
125. Paneles del revestimiento de fibra de carbono.
126. Actuadores hidráulicos de mando de elevón.
127. Unidades de mando del sistema electrónico de control.
128. Elevón exterior.
129. Construcción del extremo del elevón.
130. Luz de navegación de babor.
131. Antena de alerta del radar.
137. Depósito de combustible integrado entre el carenado del encastre del ala y el fuselaje posterior.
138. Puntos de unión de los largueros del ala.
139. Largueros principales.
140. Martinete hidráulico de retracción del tren de aterrizaje principal.
141. Punto de articulación del montante del tren de aterrizaje principal.
142. Puntos fuertes de unión del pilón interior.
143. Frenos aerodinámicos (abiertos) de babor por encima y por debajo del ala.
144. Actuador hidráulico del freno aerodinámico.
145. Pata del tren de aterrizaje principal.
146. Motor de arrastre hidráulico del slat del borde de ataque.
147. Puerta del tren de aterrizaje principal.
148. Rueda principal de babor.
AVIAGRAPHICA
AERO
Revista de
NAUTICA
Y ASTRONAUTICA
132. Slat automático exterior del borde de ataque.
133. Puntos fuertes de amarre del pilón del ala exterior.
134. Paneles mecanizados del revestimiento superior e inferior del ala.
135. Depósito de combustible integrado del ala de babor.
136. Construcción de las costillas del ala.
149. Guías del slat.
150. Actuadores de los slats.
151. Larguero auxiliar.
152. Larguero frontal del ala.
153. Punto de unión del larguero frontal.
154. Construcción de las costillas del slat automático interior de borde de ataque.
155. Depósito de combustible auxiliar de 1.700 litros (en la línea central del fuselaje o en el ala interior).
156. Misil Matra Super 530, de alcance medio.
157. Guía de lanzamiento del misil.
158. Pilón interior del ala.

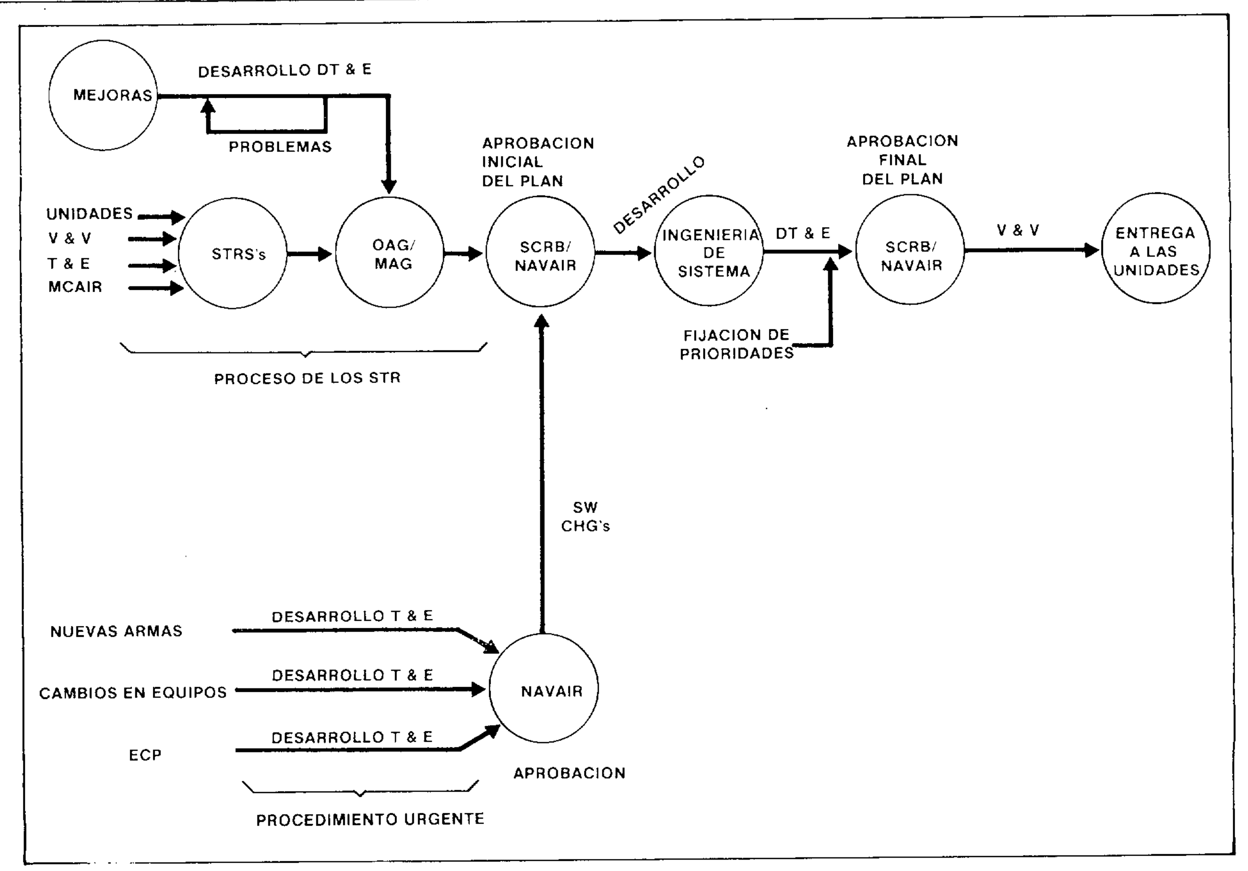


Figura 4. Proceso completo del Ciclo de Desarrollo de los OFP

Todo el lote de STR, con su prioridad asignada, debe ser sometido a otro análisis, esta vez a cargo de un comité denominado SCRB (Software Change Review Board/Junta de Revisión de Cambios de Software). El resultado de esta reunión es seleccionar un conjunto de STR, de acuerdo con su prioridad, importancia y conveniencia, que son los que se introducirán en el próximo programa de software; el resto pasará a formar parte del conjunto de STR para la próxima reunión, donde se decidirá su inclusión o tendrán que esperan a otra ocasión. A esta misma reunión SCRB se someten también todos aquellos cambios que se derivan de la integración de nuevas armas o por cambios introducidos como consecuencia de los ECP incorporados.

A partir de aquí, todas las novedades previstas para incorporar constituyen un lote y el nuevo plan propuesto se considera inicicialmente aprobado. La figura 4 contiene un esquema del proceso total que tiene lugar.

Diseño y desarrollo del software (D&D)

Durante esta fase se definen los cambios requeridos en el software y en los sistemas, se establece la mecanización exacta de los cambios, se definen exactamente cuales van a ser las presentaciones en cabina y con arreglo a todo ello se lleva a cabo el desarrollo del software.

La fase de diseño tiene una gran incidencia en toda la ingeniería del avión, ya que es preciso establecer exactamente todos los parámetros, analizar todos los casos posibles, averiguar limitaciones o incidencias en otros modos de operación, etc. y todo ello requiere un conocimiento general del avión muy preciso y es el producto del trabajo coordinado de muchas personas.

Una vez definidos todos estos pormenores se pasa a desarrollar el programa de software que se ajuste perfectamente a ellos. El desarrollo lo realizan las casas constructoras de los equipos; en el caso de los MC y SMS, McDonnell Douglas, y para el Radar, Hughes.

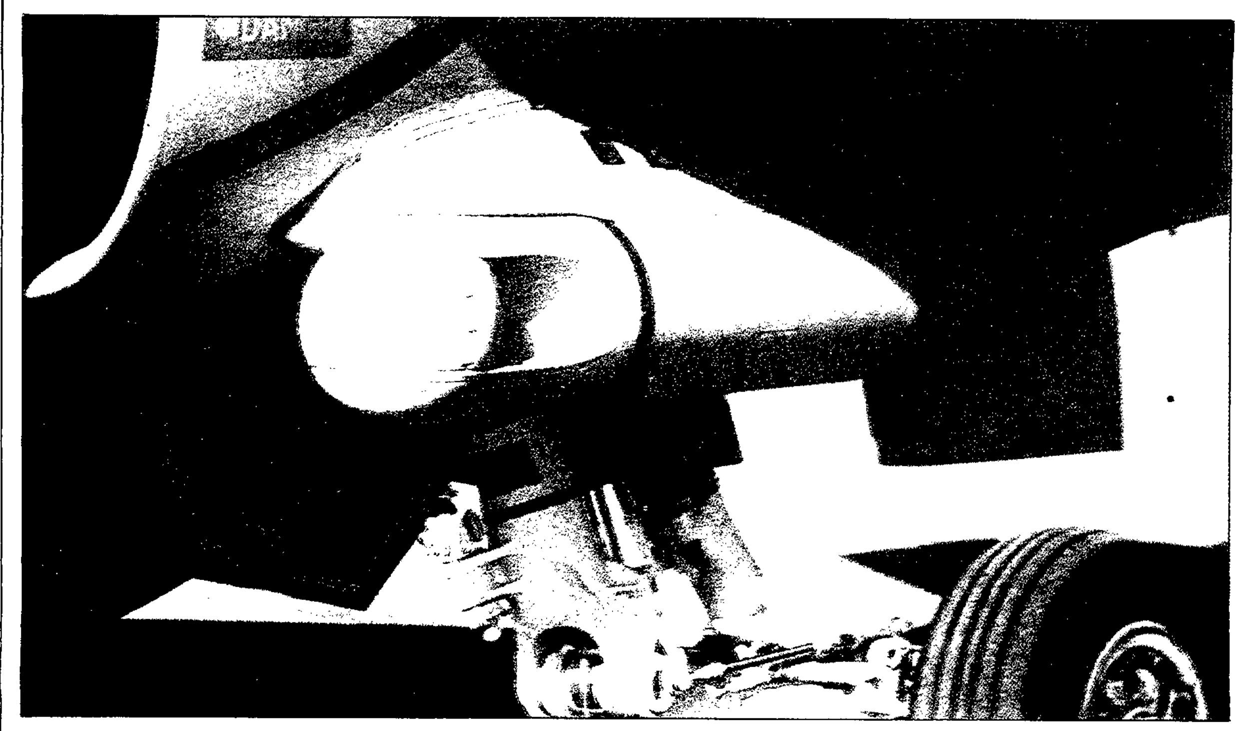
Verificación y Validación (V&V)

De las tres fases contempladas, tal vez la más importante desde el punto de vista práctico del Ejército del Aire, sea la que corresponde a las denominadas pruebas de Verificación y Validación.

En ellas se trata de comprobar que el nuevo programa funciona correctamente y en la forma en que se quería, es decir, que no aparecen interferencias con otros sistmas, degradación de performances, etc.; al mismo tiempo, se pretende comprobar que los requisitos operativos exigidos, y que llevaron a la introducción de las modificaciones sujetas a las pruebas, se han alcanzado satisfactoriamente.

Por regla general las pruebas de V&V suelen comenzar unos tres o cuatro meses antes de la fecha prevista para la finalización del programa y se prolongan hasta muy pocos días antes de la entrega del mismo.

En cada nuevo programa, al comenzar estas pruebas, empiezan a aparecer un sin número de dificultades generadas como consecuencia de que los programas de software enviados por los constructores, a pesar de que



El FLIR del EF-18, uno de los sensores integrado en la aviónica del sistema de armas.

teóricamente se ajustan a lo que se les ha pedido, no se han confeccionado teniendo en cuenta su total integración con todos los demás equipos del avión, sino que se elaboran aisladamente o al menos con una integración muy superficial. Es cuando se ponen a funcionar todos juntos, funcionando como lo harán posteriormente en el avión, cuando las dificultades aparecen.

Detectadas las deficiencias, se trata de averiguar su solución, para lo cual se hacen los cambios necesarios en el software que satisfagan los requisitos exigidos. Una vez realizadas todas las modificaciones requeridas y cuando todo el programa funciona correctamente, puede darse este por finalizado, pero aún falta otra fase que es imprescindible y es la correspondiente a las pruebas en vuelo.

En los laboratorios se pueden examinar prácticamente todos los casos y variables posibles, pero siempre existen circunstancias que son imposibles de simular y ello sólo se puede hacer mediante vuelos de prueba.

Para llevar a cabo estos vuelos son necesarios unos aviones especialmente instrumentados con el fin de registrar todos los datos que circulan por los "buses"; a través del análisis posterior de todo lo registrado se puede averiguar cual es el origen de la avería y actuar en consecuencia.

No existe una separación en el tiempo entre las pruebas de V&V en el laboratorio y en vuelo, sino que se van realizando simultaneamente, aunque como regla básica nunca se efectúa la prueba en vuelo de un punto en particular si antes no ha sido efectuada la misma prueba en el laboratorio.

Una vez finalizada esta fase, el nuevo programa se puede dar por completado y se encuentra listo para su entrega a todas las Unidades. Pero como se ha dicho anteriormente, durante esta fase de V&V ya se ha comenzado a trabajar en la fase de Análisis de Requisitos del próximo programa, con lo que se cierra el ciclo.

PRESENTE Y FUTURO DE LOS OFP PARA LOS EF-18

DESDE la entrada en servicio de los EF-18, el Ejército del Aire está inmerso en todo este proceso. Hasta ahora su participación ha consistido en seguir todos los pasos establecidos por la U.S.NAVY y para ello se estableció una oficina de enlace en el NWC para todos los problemas relacionados con el software. Por otra parte, los aviones españoles han ido cambiando sus programas de software (OFP— al mismo tiempo que los de la U.S.NAVY y los otros países que poseen el F/A-18, por lo que tanto a nivel de Unidades operativas como de planeamiento a todos los niveles, el Ejército del Aire ha tenido ya pleno contacto con todo este proceso y lo que supone.

Pero además de esto hay una participación activa, ya que con el fin de afrontar todos los problemas que se puedan presentar en el futuro (y es seguro que se presentarán), un equipo de técnicos del Ejército del Aire se han formado y continúan haciéndolo en todas las áreas necesarias.

La labor es compleja; es necesario disponer de personal altamente especializado además de no pocos medios materiales, así como adecuar determinadas áreas de nuestra organización para obtener el máximo rendimiento. Pero el Ejército del Aire debe ser capaz de llevar a cabo todo este proceso autonomamente para atender a sus necesidades particulares, como único camino para que sus EF-18 sean plenamente operativos.

El reto está planteado y existe una firme voluntad de aceptarlo, ya que afecta no sólo al Ejército del Aire sino a buena parte de la industria nacional; no reaccionar ante él sería desengancharse definitivamente de la tecnología de punta y dar la espalda al futuro. No está en juego sólo el EF-18, sino también todos los aviones que vendrán después de él. ■

El Centro de Apoyo al Software del EF-18

GUILLERMO GARCIA ESPINOSA,
Teniente Coronel de Aviación

EL Centro de Apoyo al Software del EF—18 que se integra dentro del Ala 54 como GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE, debe contribuir en adecuar los aviones avanzados de combate de las generaciones futuras a las necesidades propias al Ejército del Aire con un nivel de independencia aceptable de las naciones fabricantes, objetivo que, aunque ambicioso, es alcanzable siempre que se dediquen al mismo los recursos humanos y materiales adecuados.

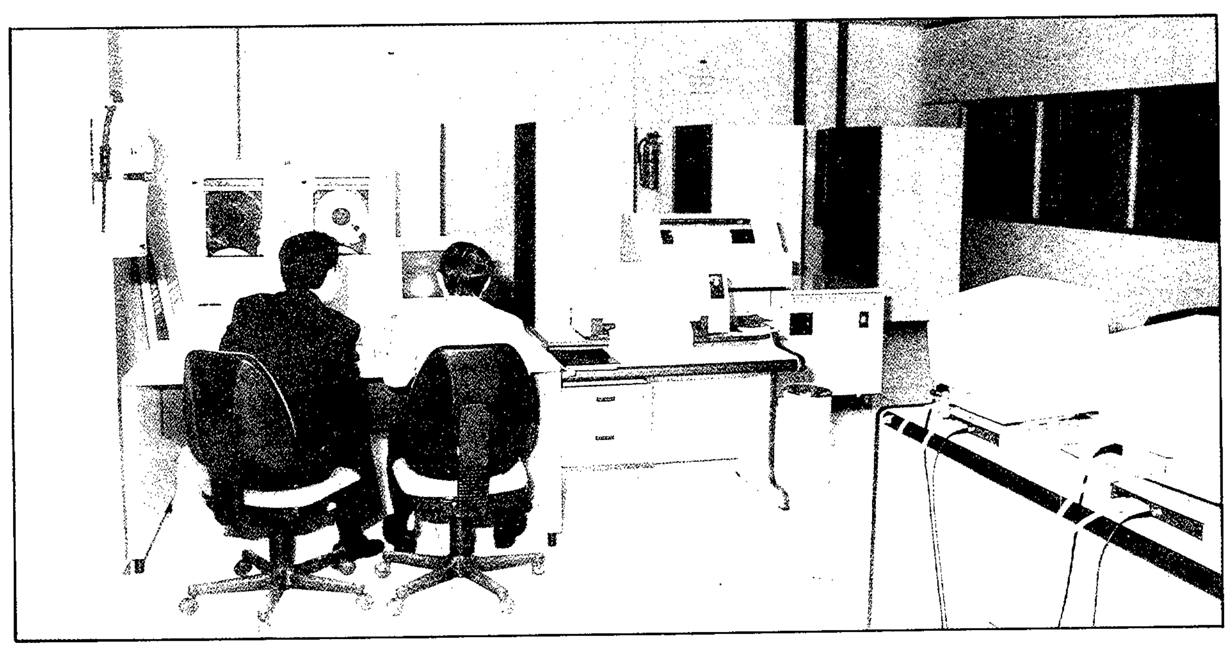
UN POCO DE HISTORIA

HAY quien ha definido el EF-18 como "un sistema informático supersónico que asiste al piloto para un mejor cumplimiento de su misión".

En efecto el EF-18 es un avión que lleva una veintena de ordenadores, de los cuales hay cuatro que son altamente programables, éstos son dos ordenadores de misión (MC), un ordenador de gestión de armamento (SMP) y un ordenador del radar. En estos ordenadores es necesario cambiar en cierto grado su programación cada vez que se introduzca un nuevo sistema en el avión, se haga cualquier modificación en un sistema ya instalado, se desee corregir un fallo en el funcionamiento informático embarcado o se desee introducir una mejora en las características del avión apoyándose en el sistema informático.

La informática, aparte de facilitar grandemente el cumplimiento de la misión, tiene su cruz y ésta es que introduce un factor de complicación en el mantenimiento y puesta a punto del avión, ya que además de los motores, célula y otros elementos comunes con los aviones más convencionales, añade la complejidad de los sistemas informáticos embarcados.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la Oficina del EF-18, de la División de Planes del estado Mayor del Aire en el año 1984 estudió las posibles incidencias de la informática en este sistema de armas, considerando la necesidad de que el Ejército del Aire tuviera la capacidad de manipular los programas de los ordenadores de estos aviones de forma que se pudieran introducir en España las modificaciones necesarias para poder usar en ellos parte del armamento de nuestro inventario.



SDF. Banco de Desarrollo del Software.

Una vez decidido se envió a McDonnell Douglas Co. en St. Louis, Estados Unidos, un grupo de nueve Jefes y Oficiales con el objetivo inicial de capacitarse en introducir en los ordenadores de misión y gestor de armamento los parámetros necesarios para poder lanzar desde el EF-18 las bombas que en el momento existían o estaban previstas existieran en nuestro arsenal. Este grupo de Jefes y Oficiales constituyó el CENTRO DE APOYO AL SOFTWARE DEL EF-18 (CAS EF-18).

Durante los treinta y tres meses de estancia del CAS EF-18 en los Estados Unidos, una vez empezado el entrenamiento y a medida que se adquiría un mayor conocimiento sobre los sistemas y todo lo que implicaba, se fue cambiando ese objetivo inicial hasta alcanzar el objetivo actual del mismo.

A la vuelta a España en junio de 1987 el CAS EF-18 se instaló en el edificio del antiguo MTS y SIMULADOR del ALA 12, una vez reformado para su nuevo cometido.

El Centro de Apoyo al Software del EF-18 fue creado como Unidad que dependía directamente del General Jefe del MACOM; en diciembre de 1987 pasó a depender del General Jefe del MAMAT, y en febrero de 1988 se le encuadró en el ALA 54, ya que viene a complementar la misión de la citada Unidad.

ENTRENAMIENTO EN LOS ESTADOS UNIDOS

EL personal destinado en el CAS EF-18, partió hacia St. Louis, Missouri, a finales de agosto de 1984, para empezar su entrenamiento en septiembre en MCAIR, División de Aeronáutica de McDonnell Douglas Co. Este entrenamiento consistió en una introducción en la aviónica y sistemas del EF-18 para todo el personal, seguido de una serie de cursos específicos generales sobre los diferentes ordenadores en los que se iba a trabajar, tanto del avión como los de los bancos. En ellos se estudió aparte de la arquitectura de los mismos, los lenguajes que se utilizan en los mismos, incluyendo el ensamblador, además de los programas de utilidad aplicables.

Después de esta fase común, el grupo se dividió en cuatro subgrupos para ser entrenados en áreas más específicas: módulos del ejecutivo, módulos de aire/aire y aire/tierra, sistema gestor de armamento y apoyo a los bancos.

Aunque todo el personal destacado en St. Louis era insuficiente para poder atender a una sola de estas áreas, se fue haciendo cargo de todas ellas en la idea de que a su vuelta a España se entrenaría rápidamente a otro personal en cometidos concretos de forma que una vez limitada el área de conocimiento por persona, se pudiera profundizar en las mismas.

A toro pasado se puede decir que una solución mejor hubiera sido enviar a los Estados unidos a un número de personas cuatro o cinco veces superior por un período de tiempo menor, pero no fue esa la propuesta de la NAVY y MCAIR, aparte de la dificultad que hubiera encontrado el Ejército del Aire para disponer del personal adecuado en ese momento, ya que la necesidad de tener conocimientos de inglés fue un factor que limitó de forma considerable la selección del personal.

No obstante el personal español sorprendió a los americanos por su capacidad de ir absorbiendo las enseñanzas recibidas en áreas tan diferentes. El ser entrenados en tantas y tan diversas áreas conllevó la imposibilidad de profundizar en las mismas, pero tuvo la gran ventaja de dar al personal una visión de conjunto de los sistemas muy necesaria, ya que en España, al no contar con el apoyo lateral con el que cuenta el personal americano dedicado a la misma función, es imprescindible tener a la vez que una gran especialización, una idea clara del conjunto de los sistemas.

En enero de 1987 dos Oficiales del Grupo y otros dos Oficiales incorporados directamente desde España, fueron destacados por un período aproximado de año y medio al Centro Naval de Armamento (Naval Weapons Center) en China Lake, California, para adquirir las técnicas que utiliza la USNAVY para gestionar, controlar, validar y verificar los cambios de software, así como para estudiar la metodología que utiliza para la integración de nuevo armamento y sistemas en el avión F-18.

En resumen se puede decir que en los Estados Unidos se adquirieron las bases necesarias para poder alcanzar en España con el tiempo y personal suficiente ese nivel de especialización imprescindible para un trabajo de esta índole.

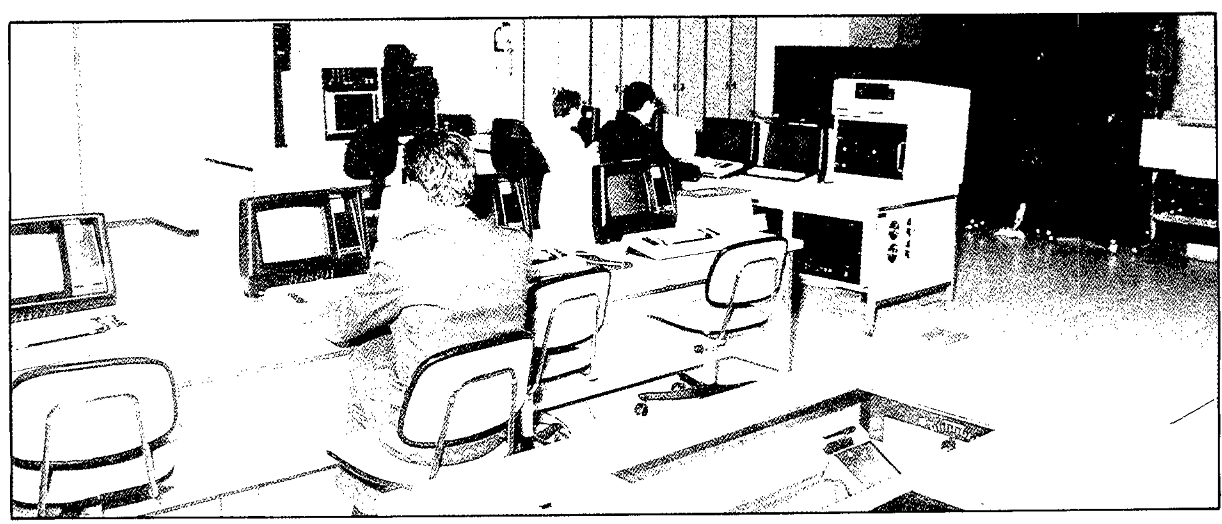
EL REGRESO A ESPAÑA

EN el verano de 1987 el personal del Grupo de Informática de Combate (Centro de Apoyo al Software del EF-18) se incorporó a sus instalaciones en España situadas en el edificio del antiguo MTS en la Base Aérea de Torrejón.

Los bancos de trabajo del Grupo se quedaron en los Estados Unidos sufriendo unas modificaciones necesarias para poder atender en el futuro a los EF-18 en su versión modernizada. El primero de los bancos, el STF (Software Test Facility-Banco de Pruebas del Software) se recibió en España a finales de 1987; el segundo, el SMSSF (Stores Management Set Support Facility-Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Armamento), llegó en enero de 1988 y en marzo del mismo año se ha recepcionado el último de los bancos de esta primera fase, el SDF (Software Development Facility-Banco de Desarrollo del Software).

PRESENTE DEL GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE

EL Grupo de Informática de Combate es el órgano encargado del mantenimiento, modificación, desarrollo, validación y verificación en banco del software de los ordenadores de misión y/o gestores de armamento embarcados en los sistemas de armas del Ejército del Aire y de la participación en la integración de nuevos sistemas a los mismos. Como se puede apreciar entre el actual cometido de la Unidad y el que se pensó a su creación, "modificar los parámetros necesarios en los ordenadores de misión y gestor de armamento para poder lanzar bombas fabricadas en España", existe un gran abismo, consecuencia de los años de experiencia adquirida desde que se comenzó el programa. Además se puede apreciar que en el nuevo cometido no aparece el EF-18, esta



STF. Banco de pruebas de Software.

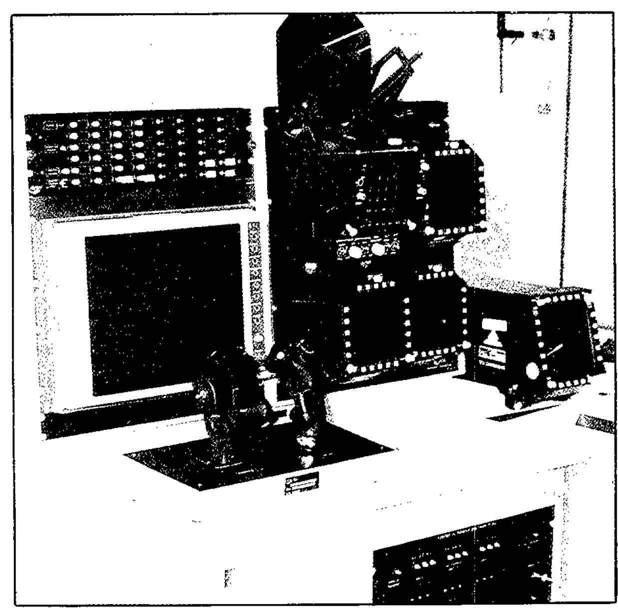
ausencia se justifica en que esta Unidad apoyará en el futuro a todos los aviones del Ejército del Aire español soportados por esta tecnología, ya que el EF-18 no es más que el principio de lo que será la aviación de combate del futuro. Se podría decir que el EF-18 es el primer avión de nuestro Ejército de la década de los noventa.

También se habrá podido observar que sólamente se trata el software de los ordenadores de misión y gestor de armamento, la razón para ello es que el resto de los ordenadores de a bordo, excepto el del radar, se pueden considerar a los efectos de programación como cajas negras cuya incidencia en el sistema general es exclusivamente la fiabilidad o precisión de los datos que intercambia con los ordenadores principales, y en caso de cambio en los mismos sólamente es necesario conocer los nuevos datos que proporciona y los que necesita para su correcto funcionamiento interno, lo cual no es un gran problema desde el punto de vista del sistema. En el caso del ordenador del radar, que es otro de los altamente programables, si sería interesante tener la capacidad de programación en España, pero debido a la confidencialidad del tema y a que la casa fabricante, Hughes, no permite acceder a su tecnología, es imposible de momento adquirir esa capacidad en España, lo cual obliga a tratar el radar como si fuera otra caja negra, aunque la programación del radar varía con bastante frecuencia y obliga muchas veces a múltiples cambios en los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión y gestor de armamento, pero no queda más remedio que aceptar esta opción impuesta, aunque tenga como consecuencia una mayor dificultad en el trabajo.

Estructura

El Grupo de Informática de Combate está constituido por los siguientes elementos orgánicos:

- Organo de Mando
  - Jefatura
  - Secretaría
  - Sección de Enseñanza e Instrucción
  - Sección de Control de Configuración.
- Escuadrón de Validación y Verificación
  - Secretaría Técnica
  - Escuadrilla de Equipos Técnicos
    - Sección de Preparación de Pruebas
    - Sección de Pruebas en Banco
    - Sección de Pruebas en Vuelo.
- Escuadrón de Integración y Desarrollo
  - Secretaría Técnica
  - Escuadrilla de Equipos Técnicos
    - Sección de Programas Ejecutivos
    - Sección de Programas Aire/Aire
    - Sección de Programas Aire/Tierra
    - Sección de Programas Navegación
    - Sección de Programas Gestor de Armamento
- Escuadrón de Informática de Apoyo
  - Secretaría Técnica
  - Escuadrilla de Equipos Técnicos
    - Sección de SDF
    - Sección de STF
    - Sección de SMSSF
    - Sección de Máquinas y Equipos Auxiliares.



STF Simulador de cabina.

Funciones

En el Organo de Mando cabe destacar las funciones de la Sección de Control de Configuración ya que las restantes son muy similares a los mismos elementos orgánicos de cualquier otra Unidad de la misma entidad. También son únicas las funciones de los Escuadrones.

La SECCION DE CONTROL DE CONFIGURACION lleva el control de configuración del software de apoyo y hardware de los bancos, el de los programas operativos de vuelo (OFP) que están instalados en los bancos en cada momento, y de todos los cambios efectuados, sobre los informes de anomalías y problemas de software (STR/SAR) que afecten a los ordenadores de misión y de gestión de armamento de abordo, coordina dentro del Grupo las modificaciones que se estimen necesarias en los bancos para mejorar la eficacia de los mismos y emite informes sobre las incompatibilidades software y hardware debidas a modificaciones y desarrollos llevados a cabo en el Grupo.

El ESCUADRON DE VALIDACION Y VERIFICACION es el órgano que programa y ejecuta las pruebas de validación y verificación en banco encaminadas a comprobar la existencia de anomalías en el software de los ordenadores de misión y gestores de armamento, así como garantizar que las modificaciones efectuadas a los programas operativos de vuelo (OFP) no afectan de forma negativa a los sistemas embarcados, a la vez que cumplen los requisitos exigidos. Participa con el Grupo de Ensayos en las pruebas de validación y verificación en vuelo de los programas operativos de vuelo (OFP). Gestiona y difunde la información relativa a las modificaciones efectuadas en los programas operativos de vuelo (OFP).

El ESCUADRON DE INTEGRACION Y DESARROLLO participa con el Grupo de Ensayos, las casas fabricantes, empresas de informática, y otros organismos en la definición de especificaciones funcionales y de diseño, y requerimientos necesarios para la integración de sistemas en los sistemas de armas aéreos del Ejército del Aire, realiza la integración software de sistemas en los mismos, mantiene los programas operativos de vuelo (OFP—, introduce variaciones y mejoras en los mismos, desarrolla módulos para cumplimentar nuevas funciones o incorporar nuevos sistemas, todo ello referido siempre a los ordenadores de misión y sistema gestor de armamento.

El ESCUADRON DE INFORMATICA DE APOYO es el encargado de que los bancos estén siempre aptos para su uso por los otros dos escuadrones, para ello programa y desarrolla las actividades de actualización y mantenimiento del software de apoyo de los bancos, ejecuta el proceso de actualización de las bases de datos de los ordenadores de misión y gestores de armamento, ejecuta el proceso de generación de los programas operativos de vuelo (OFP) de los ordenadores de misión y gestores de armamento, coordina con el Escuadrón de Integración y Desarrollo y el de Validación, y Verificación el uso óptimo de los bancos, cooperando con ellos en la determinación de errores o fallos de los procesos a comprobar, para determinar si son debidos a los bancos o a los programas operativos de vuelo (OFP) y prepara los productos software y hardware necesarios para la realización de las pruebas.

LOS BANCOS DEL GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE

A continuación se hace una breve descripción de los bancos utilizados en las modificaciones de los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión y gestor de armamento. Esta brevedad es debida a que una descripción más en profundidad podría traspasar los límites de la indiscrección.

Banco de Desarrollo del Software SDF (Software Development Facility)

El Banco de Desarrollo de Software SDF es una instalación de procesos de datos basada en un ordenador comercial IBM cuyas funciones básicas son: la generación de los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión, la prueba de los mismos a nivel módulo y la documentación automática.

Soporta la base de datos del control de configuración y utiliza software de diferentes orígenes: software comercial de IBM, software desarrollado especialmente por MCAIR y software propiedad de la USNAVY, desarrollado por UNISYS.

Banco de Pruebas de Software STF (Software Test Facility)

El Banco de Pruebas de Software STF es una instalación mixta de ordenadores comerciales HARRIS con equipo real de aviónica y hardware diseñado por MCAIR. Sus funciones principales son: la comprobación del correcto funcionamiento de los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión, y el hacer pequeñas correcciones de software ("patches") en los mismos.

Los ordenadores HARRIS son de alta velocidad lo que permite probar el funcionamiento de los programsa operativos de vuelo en tiempo real, condición imprescindible para pruebas de este tipo de programas.

Este banco utiliza software comercial de HARRIS y otro desarrollado especialmente por MCAIR.

Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Cargas SMSSF (Store Manegement Software Support Facility)

El Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Armamento SMSSF cumple con respecto a los programas operativos de vuelo del sistema gestor de armamento las mismas funciones que el SDF y el STF en relación a los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión. Además tiene como funciones la evaluación, prueba, mantenimiento y reparación del hardware del sistema (ordenador SMP, codificadores/decodificadores).

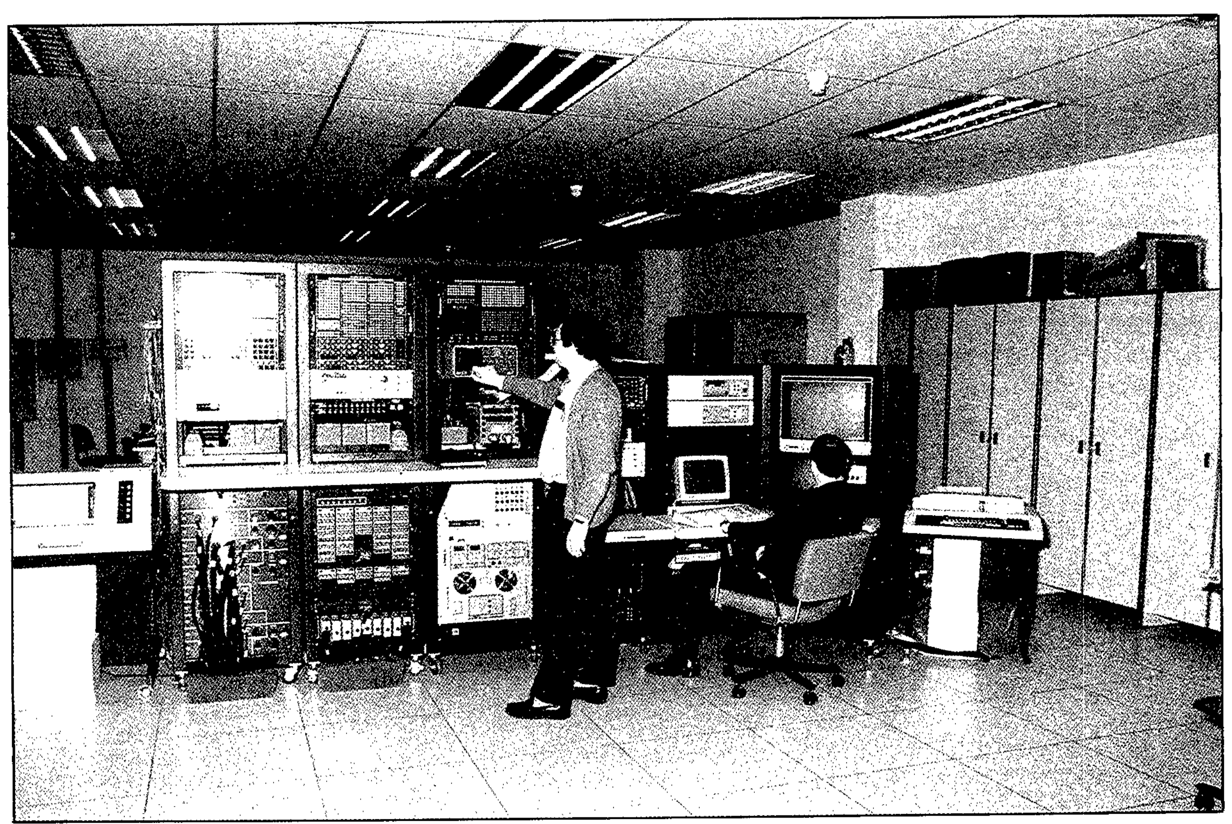
Este banco se basa en un ordenador MicroVax II, soportado por software comercial de DIGITAL Corporation y software desarrollado por MCAIR para este sistema.

También cuenta con un simulador de armas y una unidad de entrada/salida que controla las entradas discretas al sistema, como pueden ser las de disparo. Ambos componentes son soportados por software específico desarrollado por MCAIR.

FUTURO

EN un futuro próximo el Grupo de Informática de Combate va a ser completado al objeto de aumentar su capacidad de Integración de nuevos sistemas, así como facilitar su actividad de validación y verificación a la vez que se adoptan los requisitos exigidos por la USNAVY para estos cometidos.

Esta Unidad debe seguir en contacto permanente con el Centro Naval de Armamento de la USNAVY (NWC—China Lake) durante el ciclo de vida del avión EF-18, de forma que se puedan aprovechar las mejoras en los programas comunes introducidas en ese Centro, a la vez que las únicas para los aviones españoles introducidas en el Grupo. Este contacto no supone, en absoluto, una dependencia, más bien se podría considerar un aprovechamiento óptimo de los recursos, sin tener que efectuar en España los trabajos ya efectuados por los Estados Unidos.



SMSSF. Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Cargas.

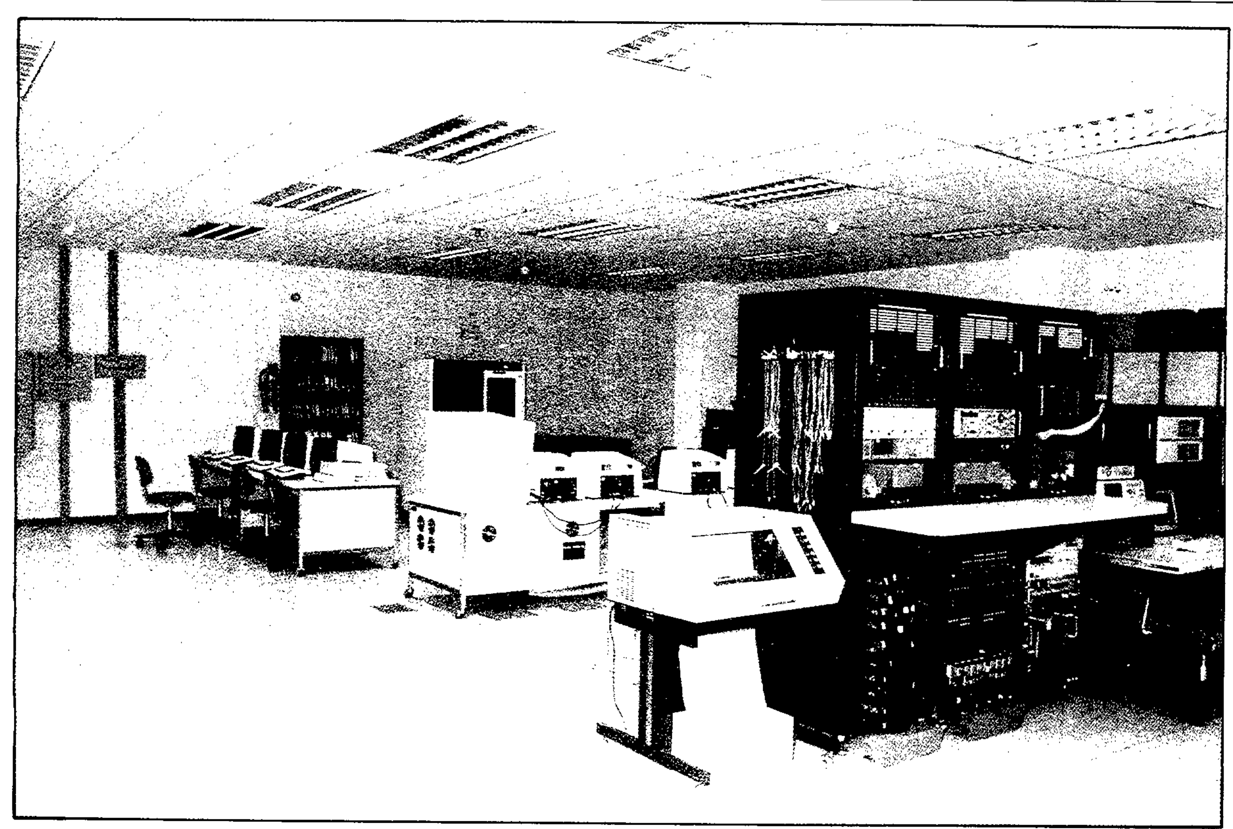
Esta Unidad es a su vez un centro de preparación de personal en alta tecnología informática y sin duda un eslabón imprescindible para el futuro, ya que no se conciben aviones avanzados en el futuro que no tomen como punto de partida esta tecnología.

En un futuro más lejano esta Unidad tendrá, como mínimo, con respecto a los nuevos aviones que doten el Ejército del Aire las mismas responsabilidades que tiene ahora con el EF-18.

EL GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE Y LA INDUSTRIA NACIONAL

POR el alto contenido de última tecnología en que se basan tanto los sistemas del EF-18 tratados en esta Unidad, como en los de los bancos utilizados, el Grupo de Informática de Combate, puede traspasar a la industria nacional conocimientos en áreas de interés en la Defensa Nacional y poner en condiciones, como mínimo, de igualdad a las empresas españolas para competir con otras extranjeras en concursos en sistemas informáticos de último grito. La forma normal de este trasvase de conocimientos es a través de trabajos que estas empresas efectúan en beneficio del Grupo.

De esta simbiosis la industria nacional se beneficia adquiriendo una experiencia en temas que sólamente un ejército en expansión puede forzar, mientras que el ejército se beneficia del respaldo que le proporciona una industria nacional competente, lo que le permite un cierto grado de independencia en un área tan sensible como la Defensa Nacional.



Banco de pruebas de Software (STF) y Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Cargas (SMSSF).

PROBLEMATICA ESPECIFICA DEL GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE

LA problemática de este Grupo se puede dividir principalmente en dos áreas: información y personal.

El problema de información será importante durante todo el ciclo de vida del avión, pero adquiere dimensiones graves durante la fase actual en la que todos los F-18 están cargados con un software común, aunque existen módulos o rutinas que sólamente corren en aviones de una nacionalidad. Esto significa que inicialmente se genera una sola documentación, lo que exige una depuración y comprobación previa al envío a países distintos a los Estados Unidos, y esto al final se traduce en tiempo. Esta es la razón principal por la que en España se recibe la documentación con un retraso por el cual el apoyo "in situ" (entre los que se cuenta el que presta el Grupo de Informática de Combate) pueda estar muy desfasado con las versiones de los programas cargados en los EF-18. El mismo razonamiento se puede aplicar al software de apoyo para los bancos.

En el futuro, cuando el Grupo de Informática de Combate esté completamente operativo, este problema se verá reducido a la información referente a los cambios que los Estados Unidos hayan efectuado a sus programas operativos de vuelo, los cuales no se podrán incorporar a los programas operativos de vuelo españoles hasta que no se haya recibido la debida información, lo que hará que estos últimos lleven un retraso con respecto a los primeros en las modificaciones efectuadas por los Estados Unidos que afecten a nuestros aviones.

El otro problema importante es el de personal. Una Unidad como el Grupo de Informática de Combate necesita un número relativamente elevado de personal y de muy alta cualificación. En este momento el Ejército del Aire no tiene la capacidad de proporcionar este personal sin sacarlo de otros puestos donde también son importantes, y como no se trata de desnudar a un santo para vestir a otro, no queda otro remedio que tomar otro tipo de solución, y ésta es el apoyarse en empresas que puedan proporcionar una adecuada asistencia técnica, dedicando al personal militar a dirección, control y trabajos que por su limitada entidad se puedan llevar a cabo con tan corto número de personas. Esta situación tiene como lado positivo el trasvase de la tecnología adquirida en los Estados Unidos hacia la empresa nacional.

Otro problema relacionado con el personal militar es la duración normal en los destinos, que suele ser corta para adquirir el grado de experiencia necesario en un trabajo de estas características, ya que el período de entrenamiento es grande, debido especialmente a que la enseñanza de informática en el Ejército del Aire se limita a la gestión, siendo necesario, por tanto, entrenar al personal en informática operativa en las propias unidades, con el consiguiente esfuerzo en tiempo y personal que esto supone.

CONCLUSION

EL Grupo de Informática de Combate no sólamente permitirá al Ejército del Aire participar en la integración de nuevos sistemas a la futura generación de aviones y adquirir un grado aceptable de independencia con respecto a las naciones fabricantes, sino que sitúa a España en un nivel tecnológico que le permitirá participar en futuros proyectos en condiciones de igualdad con las naciones de nuestro entorno. ■



La Fase de Definición en el ciclo de desarrollo de programas de software operativo

JOAQUIN SANCHEZ DIAZ,
Comandante de Aviación

COMO ha quedado patente a lo largo de este "dossier", el proceso de desarrollo de nuevos programas de software operativo para los ordenadores del EF-18 es complejo, costoso y muy exigente tanto en material como en personal. Las necesidades de equipos y personal cualificados son impresionantes, pero no se puede perder de vista que, incluso por encima de estas exigencias, existe un tema crítico que puede dar al traste con todas las expectativas, o por el contrario, favorecer su desarrollo normal; se trata de preparar la organización por la que deben discurrir todas las relaciones, tanto técnicas como orgánicas y de mando, que impone la tarea. Podría darse una situación en la que existieran los medios y se dispusiera del suficiente personal para llevar a cabo esa labor y, sin embargo, fuera la propia organización la que ahogara el proceso y fuera incapaz de asimilar la nueva dinámica necesaria, con lo que todos los esfuerzos, o gran parte de ellos, serían inútiles. A modo de símil, no sería coherente disponer de un potente coche deportivo, si las únicas vías de comunicación que se disponen son caminos sin asfaltar.

FASES DEL CICLO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

EN un artículo anterior se han mencionado las fases en las que se puede descomponer el ciclo de desarrollo de software, como son:

— Análisis de requisitos.
— Diseño y desarrollo (D D).
— Verificación y Validación (V V).

Esta división es forzosamente muy simplificada, ya que estas fases están solapadas, sobre todo las dos últimas, y además existen otras fases que si bien no son tan llamativas, si son igual de importantes. Entre estas últimas se podrían mencionar, las Pruebas Operativas (OT, Operational Tests), Reproducción y Carga de los nuevos programas y Entrega a las Unidades y una fase previa de Definición.

En las pruebas operativas se trata de examinar las modificaciones introducidas, no ya en vuelos de ensayos preparados, sino desde un punto de vista operativo, es decir, en un ambiente de utilización normal de una Unidad; como resultado de ello, pueden aparecer problemas inesperados que no habían sido tenidos en cuenta por faltar la visión operativa. Estos vuelos deben tener lugar a continuación de la fase VV o durante ella, y antes, normalmente, de la definitiva configuración del programa.

La fase de Reproducción y Carga se refiere a la capacidad necesaria de que una vez que se tiene finalizado el programa es necesario poderlo transferir a los aviones, es decir, pasar el nuevo programa de los bancos a los aviones. Esta tarea que puede parecer sencilla, tiene fuertes implicaciones técnicas, a las que hay que añadir el estudio de las interferencias que puede presentar el nuevo programa a mantenimiento, en los equipos de apoyo en tierra, así como en las publicaciones, que obviamente, debieran haberse tenido en cuenta a lo largo del proceso de desarrollo por el organismo responsable del control de cambios y configuración del Sistema de Armas.

La fase de Entrega es el traslado del programa a las Unidades Operativas y la carga efectiva del mismo en todos los aviones. Este proceso debe ser ágil, de manera que la carga se efectúe en el menor tiempo posible para evitar que los aviones posean al mismo tiempo dos programas distintos, ya que esa situación puede tener repercusiones operativas, técnicas e incluso de seguridad en vuelo. Esta fase debe comprender, además, la instrucción a las Unidades sobre las novedades del programa tanto desde el punto de vista de los pilotos como de Mantenimiento.

Normalmente, se considera que el comienzo de un nuevo ciclo de desarrollo tiene lugar con la fase de Análisis de Requisitos, pero eso es debido únicamente a que con esa fase empieza el trabajo físico sobre el futuro programa; sin embargo, los trabajos sobre el mismo han comenzado mucho antes y en ellos se trata de definir precisamente qué es lo que va a ser ese programa.Esta fase se denomina *"Fase de Definición"*.

FASE DE DEFINICION

MIENTRAS que el resto de las fases que componen un ciclo completo de desarrollo de un programa tienen una componente eminentemente técnica, la fase de Definición se caracteriza por tener fuertes implicaciones orgânicas y donde se hacen más patentes las necesidades de establecer una estructura con relaciones muy ágiles que permitan satisfacer plenamente el objetivo de la misma.

Lo que se pretende en esta fase es ejercer un control pleno sobre las aplicaciones que pueden suponer los cambios previstos para incorporar, con el fin de facilitar la toma de decisión, por parte del mando, sobre el definitivo próximo programa.

En esta fase intervienen razones técnicas, operativas e incluso políticas para definir cuales van a ser las innovaciones a incorporar en el próximo programa, y la decisión adoptada va a condicionar el trabajo de todas las demás, va a dictar el esfuerzo económico a realizar, el tiempo necesario para llevarlo a cabo, las necesidades que va a imponer y, en definitiva, las nuevas posibilidades y mejoras que va a incorporar el nuevo programa.

El problema de esta fase se deriva del hecho de que las mejoras pendientes de incorporar (STR, SAR y SEP) pueden ser muy numerosas. En condiciones normales, introducir todas ellas a la vez es inevitable, debido a razones técnicas, económicas y de tiempo, por lo que es necesario definir un paquete de esas mejoras y el resto deberán esperar a un futuro programa. Como es fácil imaginarse, el hecho de elegir unas u otras puede suponer grandes diferencias, tanto económicas como técnicas y operativas, por lo que la tarea fundamental de esta fase se centra en la selección de aquellas modificaciones para que, todas juntas, presenten las mejores posibilidades y satisfagan la mejor relación coste/eficacia, conjugándolo todo con posibles razones que se escapen del ámbito eminentemente técnico.

Para llevar a cabo esta fase deben intervenir numerosos organismos para llevar a cabo una serie de etapas rigurosamente normalizadas que permitan llegar a una serie de estudios que faciliten la toma de decisión final. El carácter de estos estudios, así como los diversos organismos que deben intervenir, impone que se establezcan unas relaciones técnicas, orgánicas y de mando específicas.

CONCLUSIONES

DE todas las fases en las que se puede dividir un ciclo de desarrollo de un programa, existe una previa, denominada Fase de Definición que, de alguna manera, puede considerarse la más importante de todas ya que condiciona a todas las demás.

Para el Ejército del Aire esta fase supone un nuevo reto; creemos que existe en nuestra Patria la tecnología necesaria para cumplimentar todas las fases, pero cada día se hace más urgente acondicionar nuestra organización y establecer unos procedimientos para aplicarlas de forma satisfactoria, y es la Fase de Definición la más exigente en este tema. En definitiva, estamos en el momento crítico de acondicionar nuestras vías de comunicaciones para que nuestro flamante coche pueda desarrollar toda la velocidad de que es capaz, es decir, que el EF-18, y todos los aviones avanzados futuros, puedan ser gestionados de la forma más eficiente. ■

El Naval Weapons Center (NWC) de China Lake (California)

JOAQUIN SANCHEZ DIAZ,
Comandante de Aviación

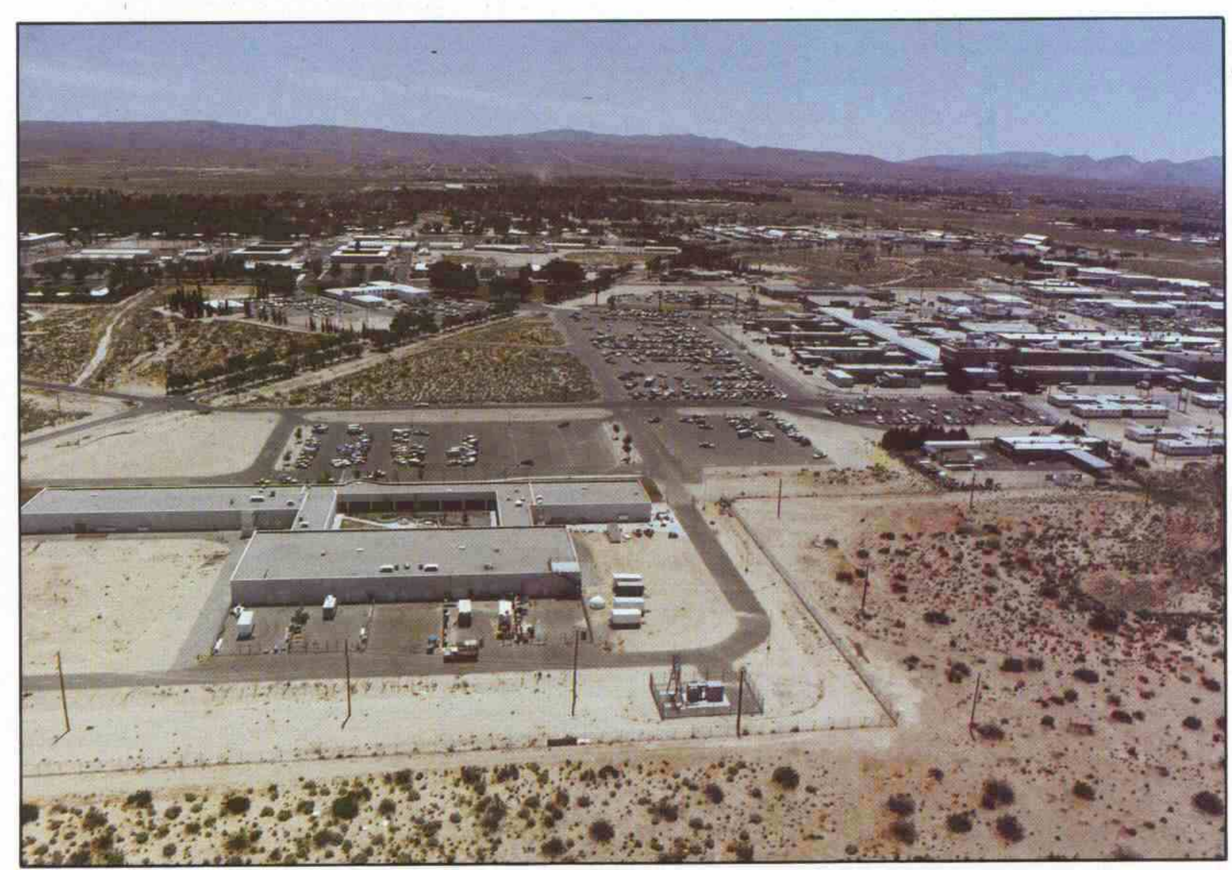
WHERE THE HELL IS CHINA LAKE?

ENTRE la gente de la NAVY, ésta es normalmente la primera frase que se pronuncia, entre broma y un cierto temor, cuando alguien se refiere a la Base Naval de China Lake.

Naturalmente, la respuesta suele ser también invariable: "In the middle of nowhere", y en realidad hay que reconocer que es así, tal vez porque no podría ser de otra forma. Sería imposible tener unas instalaciones como éstas, con todos sus polígonos y medios de ensayos, en una zona relativamente poblada.

En una primera impresión el aspecto general es un tanto desolador, ya que el terreno circundante es desértico, con escasa vegetación y desde las instalaciones de la Base puede contemplarse el impresionante panorama del lago salado que le da nombre, rodeado de áridas montañas. Pero eso es sólo la primera impresión, porque en realidad se trata de un conjunto de instalaciones que constituyen un complejo perfectamente planeado que permiten cubrir todas las necesidades y que la vida en ella se desarrolle con todo tipo de comodidades.

Junto con este Centro nació, hace ya más de 40 años, un pueblo llamado Ridgecrest, apostado en sus inmediaciones que sirvió desde un principio para albergar a las familias del personal técnico que trabajaba en el Centro; en la actualidad sobrepasa los 25.000 habitantes, con un ritmo de crecimiento impresionante hasta el punto de estar situado en el tercer puesto de Estados Unidos por este concepto.



Vista panorámica del NWC.



Pruebas de lanzamiento de armamento aéreo.

La Base Naval de China Lake, que alberga al NWC, está situada en el corazón del desierto del Mojave, a unos 200 kms. al noreste de Los Angeles, ocupando una extensión de más de 4.600 km. y con una elevación media del terreno en las instalaciones principales de unos 2.200 pies.

Desde su creación, China Lake ha ido creciendo continuamente adquiriendo nuevas capacidades y haciendo frente a todos los problemas técnicos que llevan consigo las nuevas tecnologías. Sus laboratorios para desarrollo de armamento y sus polígonos de experimentación no admiten comparación con ningún otro en los Estados Unidos, ya que en ellos se lleva a cabo el proceso completo de desarrollo de las armas y sistemas, es decir, análisis e investigación básica, desarrollo, fabricación de prototipos, pruebas y evaluación, producción y, por último, apoyo a la Flota. En la actualidad trabajan en el NWC unos 5.000 civiles y 1.000 militares, que se ocupan de unos 1.500 programas o cometidos diferentes.

Sus alrededores son impresionantes: A unos 150 Kms. al Norte se encuentra el increíble Parque Nacional del Yosemite; al Este, y a sólo 120 Kms., el Valle de la Muerte (pocas veces un nombre estará tan bien puesto), y a la misma distancia, pero hacia el Oeste, el no menos impresionante Parque Nacional de Sequoias.

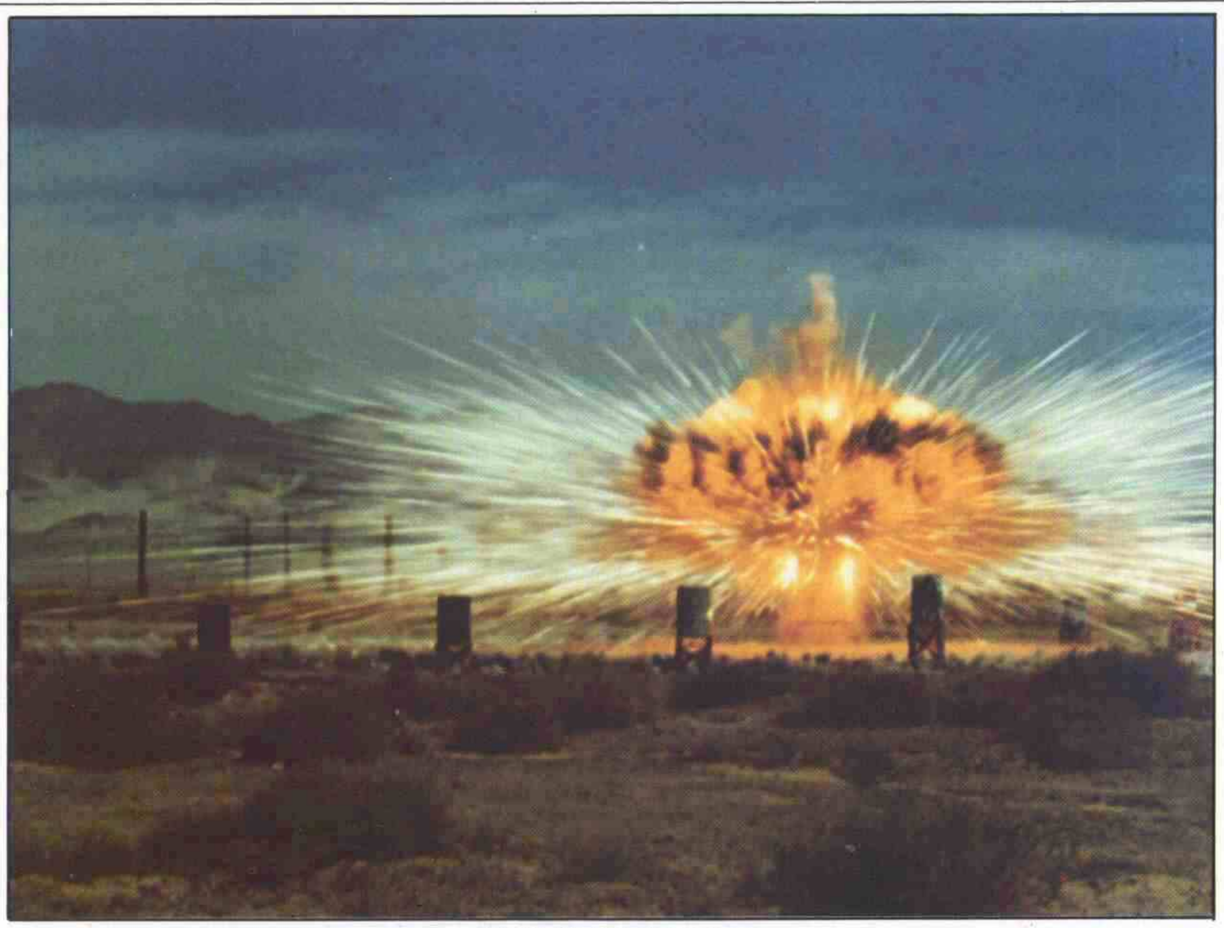
Todo ello convierte al NWC en un sitio privilegiado, porque además de permitir llevar a cabo perfectamente su misión, dada la vasta extensión de terreno disponible, posee el atractivo de unos alrededores sin parangón en ninguna otra parte del mundo.

UN RECORRIDO POR SU HISTORIA

Sus orígenes

Desde la Segunda Guerra Mundial, la NAVY sintió la necesidad de poseer un Centro para el desarrollo y experimentación de nuevas armas, así como para la mejora de las ya existentes. Después de unos estudios para definir las características que habría de tener el terreno donde se estableciera, se buscó ansiosamente el lugar adecuado. Uno de los que se ajustaba perfectamente a los requisitos establecidos era el terreno circundante a un lago salado denominado China Lake. El 8 de noviembre de 1943, se estableció oficialmente en esos terrenos el Naval Ordnance Test Station (NOTS), cuya misión en un principio era la "investigación, desarrollo y prueba de armas, y con la misión adicional de proporcionar el entrenamiento inicial sobre dichas armas".

Las primeras instalaciones se limitaban a un polígono para el lanzamiento de cohetes, con edificios provisionales y unos medios muy limitados. Al acabar la guerra, y gracias a una afortunada visión de futuro, las instalaciones iniciales no sólo no desaparecieron como consecuencia de los recortes presupuestarios, sino que crecieron rápidamente y ya al final de la década de los 40 se abarcaba desde la investigación básica al desarrollo total de algunas armas.



Estudio del efecto de las armas.

Desde el principio se dio énfasis a que todos los equipos de trabajo estuvieran formados por personal civil y militar; desde luego esto no fue nada fácil por los tradicionales y mutuos recelos por ambas partes, pero fue uno de los primeros objetivos a conseguir tras el convencimiento de que era el único medio para alcanzar los objetivos para los que se había creado el Centro.

Esta fue la primera vez que un grupo de científicos (procedentes en su mayoría del Instituto de Tecnología de California en Pasadena) y otro de militares (muchos de ellos venidos directamente del combate en Europa o en el Pacífico) trabajaban y vivían juntos.

Inicialmente los programas se centraron en el desarrollo de cohetes aire-superficie; los primeros fueron los de 3,5 y 5 pulgadas, así como el cohete Holy Moses, todos ellos usados durante los últimos años de la guerra.

En 1945 se produjo la primera gran expansión del NOTS cuando las instalaciones de Instituto de Pasadena fueron trasladadas a China Lake. En esa época se comenzó a trabajar en los componentes explosivos no nucleares de las bombas atómicas, continuando así con los trabajos que se habían realizado durante la guerra. En 1947 fueron inauguradas las instalaciones que componen el campo de vuelo denominado Armitage Field, y al año siguiente, el laboratorio Michelson, que aún hoy sigue siendo el corazón de la labor de investigación y desarrollo del Centro.

Durante la década de los 40, el principal esfuerzo estuvo dedicado al desarrollo de cohetes; pero a partir de entonces las funciones de ensayo y evaluación (T & E) fueron cobrando importancia muy rápidamente, de manera que el trabajo comenzó a orientarse hacia el T & E de los primeros misiles guiados, como el Lark y el Bumblebee. Esta etapa fue crucial parra el futuro de China Lake.

1950-1960: Corea, los misiles guiados y el armamento submarino

Al igual que en su fundación, los años 50 comenzaron con una demanda de esfuerzos para atender a las necesidades de la guerra. El área que más se expandió durante esta década fue la de los misiles guiados, aunque comenzó a tener importancia todo lo relacionado con armamento submarino, así como las pruebas y evaluación de armas nucleares, aunque nunca se llegó a trabajar con material radioactivo.

Una vez más, los requisitos para T & E hicieron que en 1956 fuera trasladado a China Lake el Escuadrón Experimental VX-5 para misiones aire-aire, con el fin de ser el eslabón entre el Centro y las Unidades operativas.

El conflicto de Corea proporcionó al NOTS la oportunidad de demostrar su capacidad de respuesta rápida a las necesidades planteadas. La urgente demanda de nuevas armas antitanques activó el desarrollo del cohete Ram de 6,5 pulgadas. En sólo 28 días este cohete superó las fases de diseño, desarrollo, pruebas y entrega a las Unidades. Las primeras 600, unidades fueron construidas de forma totalmente artesanal y desde China Lake eran enviadas directamente a Corea.

En esta época comenzaron también los primeros estudios sobre misiles guiados, muchos de los cuales entraron en servicio a finales de los 50. El producto más conocido de China Lake fue el misil Sidewinder (AIM-9); los estudios de viabilidad comenzaron en 1945 y desembocaron en el desarrolo del cohete "Heat-Homing Rocket" en 1951. Este cohete llegó a convertirse poco después en el famoso AIM-9 que fue entregado a la Flota en 1956; su primer disparo en combate lo realizó, en ese mismo año, un avión de las Fuerzas Aéreas de la China Nacionalista sobre el estrecho de Formosa.

A pesar del éxito de este programa, los cohetes no fueron abandonados; durante esos años, entraron en servicio el cohete Mighty Mouse y el BOAR (Bombardment Aircraft Rochet) de 30,5 pulgadas y que fue el primero diseñado para poder llevar una cabeza nuclear. También los torpedos MK 32, MK 43 y MK 44 entraron en servicio en esos años.

Al mismo tiempo, el NOTS apoyó al programa Polaris con estudios sobre su diseño, del sistema de propulsión y llevando a cabo distintas pruebas, así como su evaluación final. Además, tuvo que atender a multitud de programas que abarcaban desde estudios sobre la modificación de la climatología, hasta satélites y sistemas a bordo de aviones para el control del armamento, o lo que actualmente se conoce como sistemas de aviónica. Todo ello fue acompañado por la instalación de nuevos laboratorios, polígonos y railes para estudios de propulsión y alta velocidad en vehículos terrestres (uno de estos railes puede soportar un vehículo a velocidad supersónica).

El extraordinario crecimiento y diversificación del NOTS durante 1950-1960 sirvió de preparación para hacer frente a los desafíos que arrastrarían consigo el principal conflicto de la década de los 60: Vietnam.

1960-1970: Vietnam y nuevas orientaciones del NOCS; nace el NWC

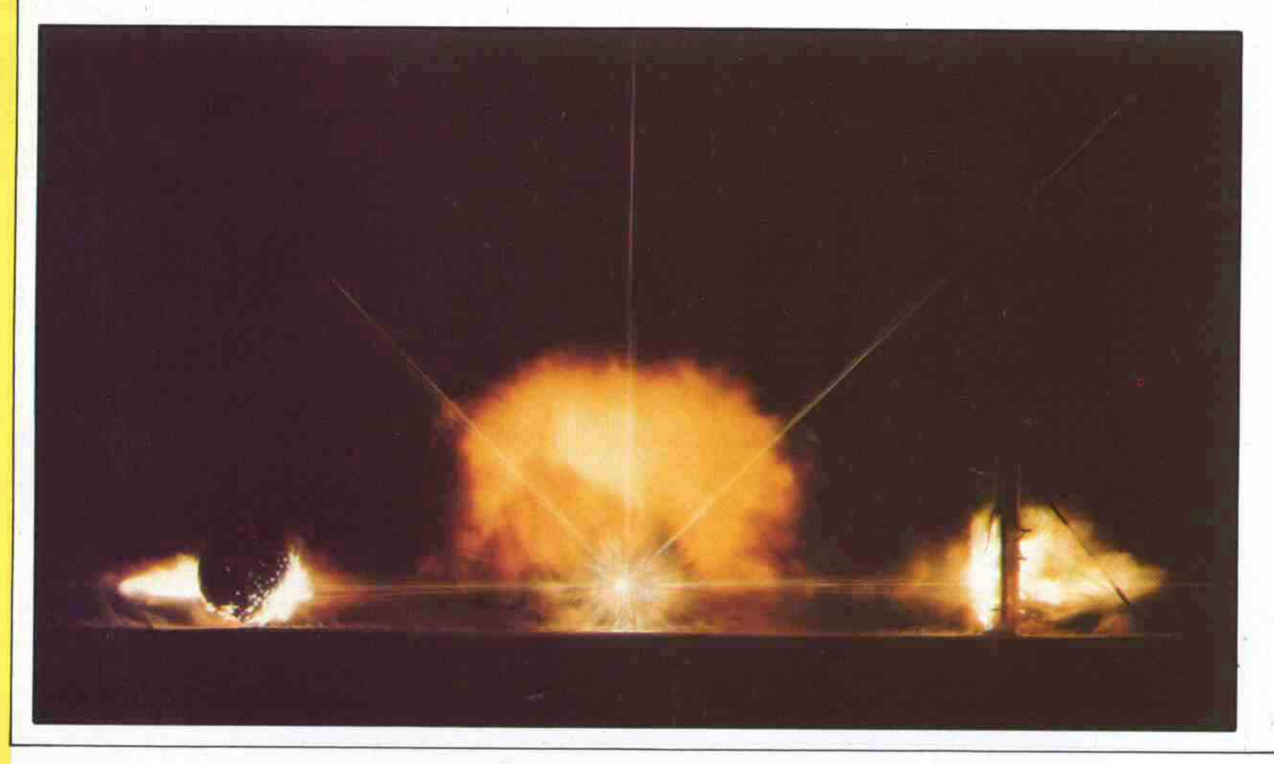
Los años 60 aportaron nuevos desafíos a China Lake. Se prestó de nuevo atención al desarrollo de armas convencionales, cambiando así la orientación de los años 50 hacia las armas nucleares, como consecuencia de la guerra fría, y el nuevo concepto de guerra limitada se impuso.

Las necesidades del conflicto de Vietnam, junto con los trabajos realizados anteriormente, hicieron de la década de los 60 la más productiva en la historia del NOCS en cuanto a la cantidad y variedad de armas entregadas a la Flota.

De nuevo quedó patente la capacidad de respuesta rápida del Centro. Numerosos científicos e ingenieros civiles fueron enviados a las zonas de combate para ayudar a la puesta en servicio de las nuevas armas, analizar los sistemas y comprobar la eficacia en combate. Para demostrar la importancia del NOTS en el conflicto de Vietnam, baste decir que más del 75% de todas las armas aire-aire y aire-superficie utilizadas fueron desarrolladas en él.

Una de las mayores transformaciones tuvo lugar en 1967, cuando el Instituto de Pasadena se separó del NOTS y, casi al mismo tiempo, se produjo la anexión del Naval Ordnance Laboratory de Corona (NOLC). De la fusión de estos dos organismos emergió el actual NWC; el resultado de ello fue un aumento de la capacidad técnica del remozado Centro, convirtiéndose en el más avanzado de Estados Unidos en misiles guiados, espoletas y sensores.

Entre las armas más famosas de esta época figuran el Shrike, que fue el primer misil antirradar operativo; los primeros estudios de viabilidad comenzaron en 1958 y después de su entrada en servicio fue al arma guiada que más se utilizó en Vietnam. Otros ejemplos son las bombas de guiado por televisión Walleye, que fueron entregadas en 1967; el Sidewinder continuó mejorándose con nuevas versiones. El NWC participó también en el programa Sparrow que comenzó en 1966 y, en cooperación con la industria privada, fueron resueltos los principales problemas de producción, fiabilidad y de guiado de esta misil. Otras armas fueron las bombas Snakeye de caída frenada y las de racimo Rockeye, ambas de uso intensivo en Vietnam.



En 1967, el NWC produjo el primer sistema de presentación de imágenes infrarrojas en tiempo real para operaciones nocturnas; este fue el prototipo del actual FLIR (Forward Looking Infrared). También en estos años el NWC comenzó a trabajar en equipos ópticos y en láser, aplicándolos para designación de objetivos, determinación de distancias y en diferentes sistemas de armas.

Todo lo relacionado con la Guerra Electrónica recibió un fuerte impulso como consecuencia de las lecciones aprendidas en Vietnam y se construyó un polígono-laboratorio para la simulación de amenazas electrónicas; éste sigue siendo hoy el mayor y más completo de cuantos existen en Estados Unidos para experimentación de equipos y tácticas relacionadas con la Guerra Electrónica.

1970-1980: Reorganización y nuevas tecnologías

Los años 70 fueron difíciles para el NWC en muchos aspectos. El final de la guerra de Vietman y la nueva orientación hacia la mejora de armas y sistemas ya existentes en vez de impulsar el desarrolo de nuevas armas, obligaron a introducir nuevos cambios en el NWC que afectaron a su organización y al tipo de trabajo.

El NWC continuó prestando prestando apoyo a la Flota durante los últimos años de la guerra de Vietnam. En 1972 se desplazaron expertos de este Centro al Sureste Asiático para efectuar el despliegue del Sea Chaparral y del Shrike-On-Board; también es este año se entregó la bomba Walleye II y el misil AIM-9H.

Fruto de los trabajos que siguieron realizándose sobre el AIM-9 fue el desarrollo del modelo L que se entregó a la Flota en 1978. Otros estudios se centraron en el misil de guiado láser Bulldog que, aunque fue certificado en 1974, se canceló su producción con la aparición del Maverick.

La mayor transformación del trabajo del NWC se produjo como consecuencia de los nuevos requisitos para la integración de armamento en los modernos aviones. Con la llegada de la nueva tecnología basada en los ordenadores, se comenzaron a desarrollar sistemas en los que, tanto el avión como las armas y los diversos equipos de aviónica eran totalmente dependientes de programas de software.

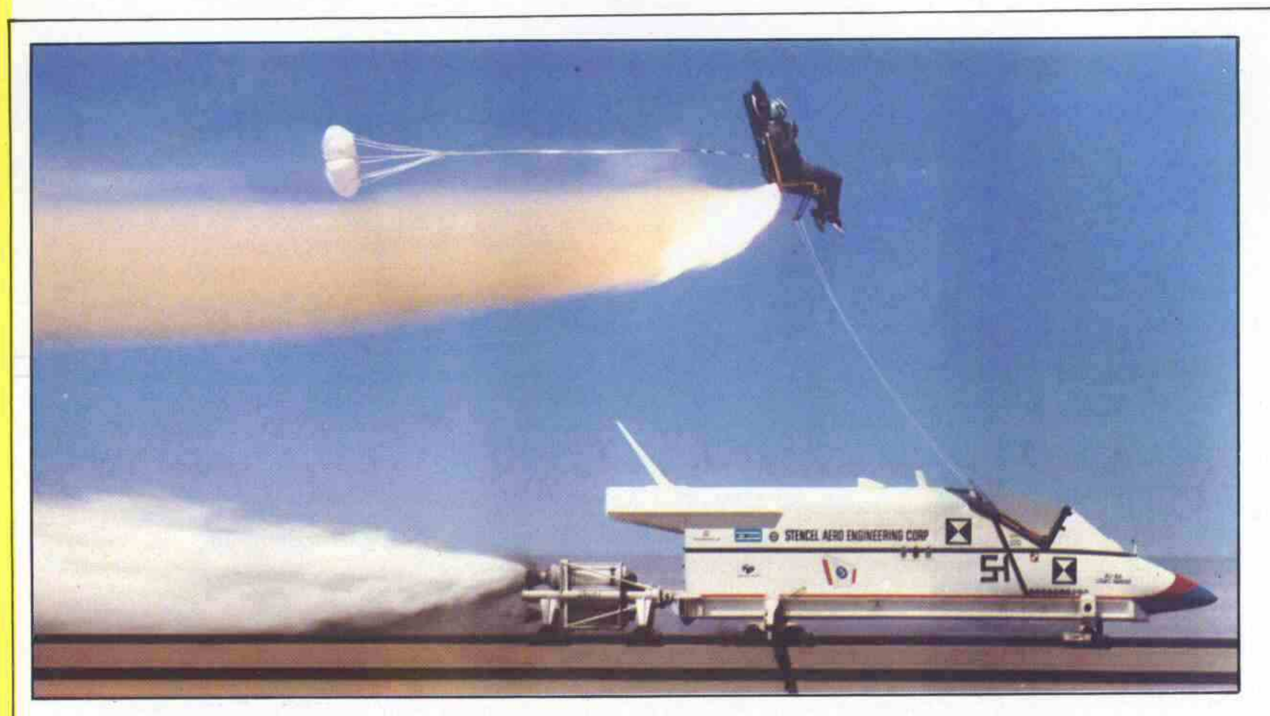
Para atender a las necesidades del A-4M, A—6, A-7, AV-8B y F/A-18, se creó el WSSA (Weapons System Support Activity), que es el organismo encargado de elaborar, probar, validar e integrar todo tipo de sistemas y armas para estos aviones.

Otra área de investigación del NWC durante los años 70 fue la de los sistemas de armas de lanzamiento vertical, lo que fue derivando hacia nuevas aplicaciones, como son los sistemas de eyección de tripulaciones, tanto en forma de asientos lanzables como impulsando la cabina entera. Para atender a las necesidades de blancos aéreos, se efectuaron todos los trabajos para transformar aviones ya existentes de manera que guiados por radio sirvieran de blancos para disparos reales. Para ello, se utilizaron F-86 que habían dejado de estar en servicio; muchos de ellos esperan aún en los depósitos del NWC su transformación para ser utilizados a medida que se necesiten. El énfasis de esta década por la tecnología láser se reflejó en la creación del laboratorio Lauritsen y con él, el NWC se convirtió en el líder mundial para el desarrollo y evaluación de componentes ópticos, aunque nunca se han producido equipos de láser de alta energía.

Los años 80

En los 7 años de esta década, el NWC ha añadido nuevos programas a su ya larga lista. Entre ellos cabe destacar el ACIMD (Advanced Common Intercept Missile Demonstration), encargado de desarrollar la tecnología y el hardware de la próxima generación de misiles aire-aire; el Sidearm, misil antirradar de corto alcance; el Skipper, aire-superficie; el AIM-9M que ha sido un rediseño del sistema de guiado del modelo L, dándole mayor capacidad y flexibilidad. En la actualidad se está trabajando en el AIM-9R.





El área de más espectacular crecimiento de estos años ha sido la del desarrollo e integración de sistemas de armas y aviónica. El NWC ha realizado el desarrollo y validación de numerosos programas para la integración de armas o añadir nuevas capacidades a las ya existentes. Otra área de gran crecimiento y con un excelente futuro es la relacionada con la Guerra Electrónica; en estos años los esfuerzos del NWC no se han limitado a equipos concretos, sino a la simulación de amenazas y el entrenamiento de tripulaciones.

Dentro del WSSA merece una mención especial el sector dedicado al F/A-18; los laboratorios y bancos de prueba abarcan todos los equipos del avión y están integrados exactamente igual que en él, de manera que se puede desarrollar, simular y evaluar cualquier modificación que se desee, antes de comprobarla en el avión real. Además, existen 5 aviones totalmente instrumentados para los ensayos en vuelo de manera que se pueden obtener todos los datos internos en los distintos sistemas para su análisis posterior y para encontrar así las posibles averías de software, evaluar las performances e introducir nuevas capacidades. Una vez que las modificaciones están hechas en los programas de software, y antes de su entrega definitiva a la Flota, deben someterse a una evaluación operativa y esta tarea la llevan a cabo 2 Escuadrones de experimentación estacionados en China Lake, pero independientes del WSSA: estos Escuadrones son el VX-4, para misiones aire-superficie, y el VX-5 para misiones aire-aire. Durante un cierto período vuelan intensamente con el nuevo programa de software, simulando todas las posibilidades y en todas las condiciones operativas; los resultados son comunicados continuamente al WSSA para "afinar" el programa y una vez finalizado este período de pruebas se considera terminado y listo para su entrega a la Flota.

En definitiva, el NWC actual es el producto del trabajo de muchas personas, de sucesivos cambios y de una tremenda creatividad, así como de la superación de no pocos riesgos. Para la NAVY es una pieza clave que le permite mantener una posición de vanguardia a nivel mundial, tanto tecnológica como operativamente y, al mismo tiempo, constituye un ejemplo a seguir, porque hoy en día se puede asegurar que una nación no puede mantener unas Fuerzas Armadas con la potencia y la capacidad de respuesta que exigen los tiempos actuales, sin que en su organización no exista un "China Lake" adaptado a sus necesidades.

EL DESTACAMENTO ESPAÑOL EN CHINA LAKE

EL dinamismo del sistema de armas F/A-18 exige mantener un contacto permanente con el organismo responsable de cada programa de software y, en definitiva, de la capacidad operativa del avión. Por ello, en agosto de 1986, se inauguró una oficina de enlace entre el Ejército del Aire y el WSSA, para todos aquellos problemas relacionados con la aviónica del avión y los programas de software de sus equipos. Este enlace consiste en un Oficial destacado en el WSSA que ocupa el cargo de SCO (Software Coordination Officer).

Dado que las necesides planteadas suponen para el Ejército del Aire uno de los mayores retos de toda su historia, ha sido necesario la formación de personal en diversas áreas relacionadas con la informática y el software de los equipos del avión. Por ello, 9 Oficiales han permanecido durante casi 3 años en la fábrica de McDonnell Douglas en St. Louis, recibiendo entrenamiento en las técnicas de desarrollo de programas operativos de software para alumnos de los ordenadores del avión. A continuación, 4 de ellos han pasado al WSSA para un nuevo período de entrenamiento relacionado con todo lo que supone la integración de armamento en el F/A-18.

La experiencia obtenida será sin duda de una gran importancia, ya que permitirá no sólo hacer frente a las necesidades del EF-18, sino que se podrá extender a otros aviones en el futuro.

Acabamos de asomarnos a una verdadera revolución tecnológica, industrial y operativa que sin duda va a repercutir también sobre la estructura orgánica que tiene que soportarlos. El Ejército del Aire tiene que reaccionar ante este reto, y con toda seguridad lo hará, porque el futuro se basa en él. ■

El programa ENJJPPT de entrenamiento conjunto de los pilotos de reactores de la Alianza Atlántica

EDUARDO ZAMARRIPA MARTINEZ
Comandante de Aviación

En Wichitta Falss, al norte del estado de Tejas, se encuentra una Base Aérea del Mando de Entrenamiento de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos que podríamos comparar con una frenética colmena. En 1987 los aviones de la Base realizaron 72.459 salidas, un total de ¡88.401 horas de vuelo! Si contamos los movimientos de pistas considerando que una toma y un despegue contabiliza por dos movimientos, la media fue de ¡33.131 movimientos mensuales! La Base se llama Sheppard y ostenta el puesto número once de los aeropuertos estadounidenses por número de movimientos..., sin contar con que opera prácticamente tan sólo cinco días por semana y desde orto a ocaso. En estas páginas se va a tratar de contestar principalmente a dos preguntas: qué se hace allí, y cómo es la organización que permite desarrollar esa intensa actividad aérea.

EN 1965 comenzó el entrenamiento de pilotos de caza y de helicópteros en Sheppard, y no sólo norteamericanos sino también alemanes de la recién reestablecida Luftwaffe. A partir de 1971, y dentro del marco del programa norteamericano de ayuda militar a países amigos, se comenzaron a entrenar allí pilotos vietnamitas, tailandeses y laosianos, trasladándose los helicópteros a otra Base en el estado de Alabama. Dos años más tarde la Unidad recibió el nombre de Ala de Entrenamiento número 80, recuperando el nombre del Ala de Caza norteamericana que en la segunda Guerra Mundial con aviones P-40 Tomahawk intervino intensamente en la campaña del Pacífico, protegiendo entre otras acciones, el famoso puente aéreo de Burma.

Paralelamente a la actividad de Sheppard, en 1972 había comenzado a abrirse paso la idea de unificar el entrenamiento de los pilotos de reactores de la Alianza Atlántica; el lema era "entrenarse juntos para combatir juntos". Los objetivos eran estandarizar el entrenamiento y reducir sus costes al poder unificar servicios y aplicar economías de escala. En 1973 se formó un Grupo de Trabajo con el objeto de analizar este asunto: la conclusión a que llegó fue que la idea era realizable, rentable y operativamente beneficiosa. A continuación se estudiaron las opciones para desarrollar este ambicioso programa; Turquía, Italia y Estados Unidos hicieron propuestas para alojarlo en su territorio. Aunque la idea era establecer el programa en Europa, al menos por parte del Eurogrupo y de su división Euro-Training (que se fusionó con el NATO Training formando el Euro-NATO Training), se decidió aceptar el ofrecimiento norteamericano y establecer en su territorio una Solución a Corto Plazo, de una duración inicial de diez años, posponiendo el estudio de una solución definitiva europea para más adelante. Durante dos años se estudió minuciosamente cómo se llevaría a cabo el programa, se concretaron y detallaron cuidadosamente todos sus aspectos y, en octubre de 1981, el programa de entrenamiento conjunto de los pilotos de reactores de la



Línea de aviones Northrop T-38 en el aparcamiento de Sheppard.



Línea de vuelo del Cessna T-37.

Alianza Atlántica (programa ENJJPT) comenzó a funcionar en Sheppard bajo la estructura del Ala de Entrenamiento de Vuelo número 80 de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, donde continúa en la actualidad tras su extensión hasta 1993.

No toda la Base de Sheppard, ni siquiera todas sus pistas de vuelo, está dedicada al programa. El Ala 80 ocupa una pequeña parte de las instalaciones de la Base, mientras que en el resto, el Mando de Entrenamiento entrena a reclutas, dispone de diversas

escuelas médicas, de un Ala de entrenamiento técnico que abarca la instrucción en el mantenimiento de aviones, ingeniería, telecomunicaciones, infraestructura... y hasta existe dentro de la Base uno de los hospitales regionales de la Fuerza Aérea norteamericana. De las tres pistas de vuelo, las dos principales, de 13.000 y 8.800 pies de longitud, sirven para la operación de los aviones T-38 y T-37 respectivamente, mientras que otra pista más corta, de aproximadamente 7.000 pies, es utilizada por la aviación civil (aeropuerto municipal de Wichitta Falls).

El programa de entrenamiento conjunto de pilotos de reactores recibe sus alumnos una vez que las naciones participantes han decidido (tras una fase previa de selección a nivel nacional) darles instrucción de pilotos de caza, y permanecen en Sheppard hasta que están listos para realizar (también a nivel nacional) la fase de transición táctica avanzada. La instrucción en Sheppard abarca 260 horas de vuelo y unas 500 horas de instrucción técnica en tierra, que se extienden durante 55 semanas de calendario. La primera parte del programa se desarrolla en avión T-37 y en la fase avanzada se emplea el T-38 que recientemente ha sido sometido a un programa de modernización (principalmente reforzamiento de sus alas y mejoras en sus motores) para extender su vida operativa hasta el año 2010. En Sheppard existen aproximadamente 90 de cada uno de estos dos tipos de aviones de los cuales una parte de ellos son propiedad del gobierno alemán, que los integra en el programa bajo el mismo régimen que los norteamericanos, incluso llevando las insignias estadounidenses en sus alas y fuselajes.

Esta situación de colaboración entre naciones aliadas encuentra su mejor exponente en el campo del personal. El Ala está obviamente bajo mando norteamericano y actualmente mandada por el coronel Travis E. Harrell, que tiene más de 3.000 horas de vuelo en su haber, de ellas más de 600 en combate, y que su anterior destino fue la 406 Ala de Entrenamiento de Cazas Tácticos de Zaragoza, donde dejó buenos amigos entre los mandos españoles de la Base. Su segundo jefe para operaciones es alemán, siendo este puesto ostentado permanentemente por un oficial de esta nacionalidad debido a la alta participación alemana en el programa. En cuanto al resto de los puestos del Ala, unos son de ocupación fija norteamericana, como el jefe de mantenimiento y jefe de seguridad en vuelo, y otros, como los de jefes de los escuadrones de vuelo y escuadrillas, son ostentados por turnos entre aquellas naciones que aportan un mayor número de alumnos, y por tanto corren con la parte más importante de los costes del programa.

En el programa ENJJPT participan todas las naciones de la OTAN excepto Islandia, Luxemburgo, Francia y España, pero no todas ellas mandan alumnos al mismo, sino que algunas (concretamente Canadá, Grecia, Portugal y Turquía) mandan tan sólo pilotos instructores a Sheppard, con los que compensan a aquellas naciones que por diversas razones no pueden contribuir con el número de pilotos instructores necesarios para entrenar a los alumnos que envían al programa.

Las naciones que no pueden enviar tantos pilotos instructores (que cumplen una estancia en Sheppard como mínimo de tres años) como alumnos, cubren los costes de entrenamiento y sueldos mensuales de los pilotos instructores "extras" que son proporcionados por otras naciones. Por ello las naciones mencionadas anteriormente, que tan sólo aportan pilotos instructores al programa, por un lado prescinden durante tres años de los mismos, pero por otro reciben un entrenamiento gratuito como instructores, realizan cerca de 300 horas de vuelo al año sin coste alguno para la nación a que pertenecen, sus emolumentos personales son costeados por el programa y, obviamente, a su regreso al país de origen poseen una experiencia nueva y un dominio del idioma inglés que les capacita para desempeñar puestos en un marco internacional.

Desde el comienzo del programa, han completado con éxito su entrenamiento en Sheppard cerca de 1.300 pilotos. El porcentaje de bajas en vuelo en el programa, que se dan cuando el alumno no alcanza los niveles de capacidad preestablecidos, por razones médicas u otras causas, se mantiene alrededor del 16,7% previsto inicialmente. Este régimen es inferior a la media de las Fuerzas Aéreas estadounidenses, y se estima que las causas de ello son una selección más exigente de los aspirantes a pilotos de caza para el programa, y la competencia y experiencia de los pilotos instructores de Sheppard.

La organización del Ala y la manera de controlar su actividad aérea son dos aspectos que nos enseñan cómo puede lograrse producir un número tan elevado de horas de vuelo al año en una sola Base y entrenar ordenada y efi-

A la derecha, piloto e instructor en T-38 a punto de comenzar el rodaje. Abajo, monumento a la entrada del área del Ala 80. Este avión T-38 tuvo una emergencia en el despegue y los dos pilotos se lanzaron en paracaídas resultando ilesos. El avión pudo ser todavía utilizado para este último servicio. Buen material. Más abajo cámara barométrica para entrenamiento de los pilotos.







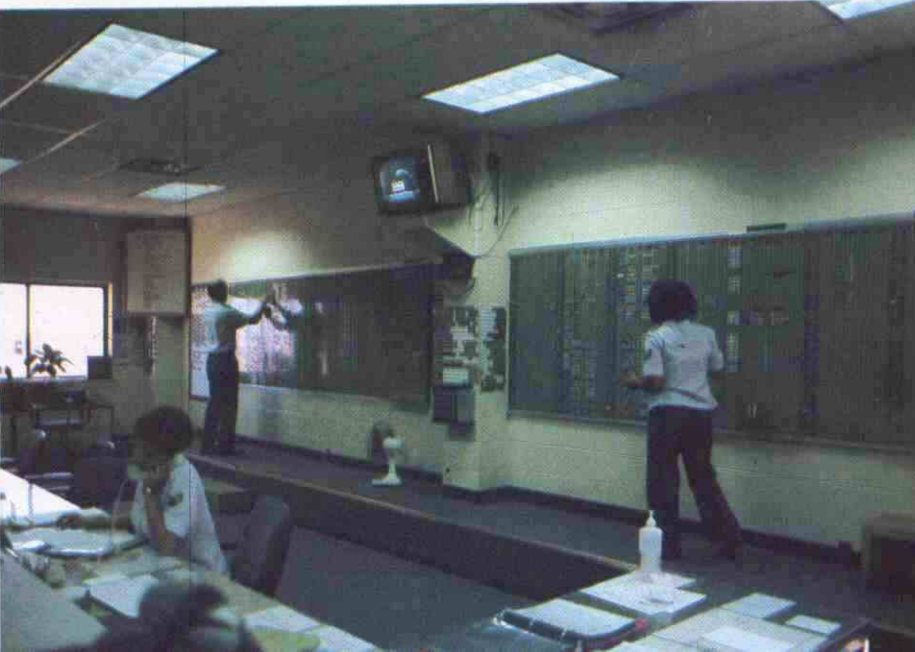


Bajo estas líneas T-37 pintado recientemente con los colores que irán sustituyendo a la pintura que tenían hasta ahora. Abajo, sala de operaciones.









cazmente a un número tan alto de pilotos.

El Ala se compone de tres escuadrones, uno básico con aviones T-37, otro avanzado con aviones T-38, y un tercero con ambos tipos de aviones, encargado de la preparación de pilotos instructores y de desarrollar la mayor parte de las materias teóricas que estudiarán los alumnos durante el curso.

Aroximadamente llegan a Sheppard 320 alumnos al año, pero lo hacen escalonadamente en ocho veces, constituyendo ocho "clases" o pequeñas promociones, cada una de las cuales será dividida en dos escuadrillas. Esta entrada gradual y posterior división permite escalonar la instrucción y una mejor gestión de las instalaciones disponibles.

Cada escuadrón tiene ocho de las escuadrillas antes mencionadas, la mitad de las cuales estudia por las mañanas y vuela por las tardes, mientras la otra mitad cumple el horario inverso; estos horarios se cambian semanalmente. En conjunto cada escuadrón tiene cuatro niveles de instrucción (dos escuadrillas por cada nivel) y los pilotos vuelan una semana por las mañanas y la otra por las tardes. Al terminar la instrucción básica en el escuadrón de T-37 los alumnos pasan al escuadrón avanzado a volar en T-38.

Cada escuadrilla programa los vuelos que necesita para sus pilotos con tres semanas de anticipación (actualizando estos cálculos todas las semanas) con la ayuda de un ordenador que lleva el control de lo que hace cada alumno en cada clase de vuelo, cómo lo hace, qué le queda por hacer, y cómo va en todo momento, retrasado o adelantado, respecto al programa previsto.

Para aliviar la carga de tráfico en las dos pistas de Sheppard dedicadas al programa ENJJPT, se utilizan los aeródromos cercanos de Frederik y Clinton-Sherman. Una cuidadosa programación de sectores de vuelo, a los que son conducidos los aviones después del despegue por Control Aéreo Civil y una rigurosa disciplina de vuelo hacen que sea posible coordinar el gran volumen de vuelos diarios.

Obviamente es necesario disponer de un gran número de periodos de vuelo al día, por ello el horario de actividad aérea en Sheppard es orto-ocaso. Los primeros ponen en marcha sus motores cuando todavía no ha despuntado el día y los vuelos se desarrollan sin interrupción hasta que anochece... si no hay ese día vuelo nocturno.

Otro aspecto interesante en este programa es el mantenimiento. Desde el principio se acordó que sería llevado a cabo mediante contrato con la industria civil. Inicialmente ganó el concurso público la empresa Northrop, pero desde 1987 (pues el contrato sale a concurso cada cinco años), es la empresa Dyn Corporation la que por una cifra aproximada de unos 15 millones de dólares anuales se encarga de todos los escalones de mantenimiento incluido el mantenimiento en pista. En este contrato la empresa se compromete a aportar las herramientas normales de trabajo pero no las específicas para los dos tipos de aviones del programa. Las piezas de respuesto son proporcionadas por la Fuerza Aérea norteamericana (con lo que se obtienen economías de escala, ya que el Mando de Entrenamiento dispone de un gran número de T-37 y T-38 y de un buen sistema de mantenimiento). Gran parte de los 15 millones de dólares del contrato se dirigen anualmente, a través de los sueldos de los cerca de 500 puestos de trabajo que origina, al área local, contribuyendo a su desarrollo económico. En conjunto el resultado de este sistema de mantenimiento es juzgado altamente satisfactorio y los porcentajes de aviones operativos alcanzan una media de 80% en el caso del T-38 y del 85% en el del T-37.

Un exponente de la hospitalidad norteamericana y de la atención que en todos los sentidos dedica la población de la zona a este programa, y posiblemente indicador del interés económico que tiene para el área de Wichitta Falls el establecimiento del mismo en su territorio, es el hecho sociológico que constituye el sistema de "sponsors" o patrocinadores del programa ENJJPT.

Entre las personas (e incluso organizaciones o clubs) más relevantes de Wichitta Falls en el terreno humano y sin duda alguna del mundo de la empresa, existen quienes apadrinan o patrocinan a los participantes en el programa de una u otra nación, o incluso a los diferentes escuadrones del Ala 80, introduciendo a alumnos y profesores en la vida de Wichitta Falls, aconsejándoles en aspectos legales y, en conjunto, ofreciéndoles todo el calor de la tradicional hospitalidad norteamericana, logrando lo que se expone en el lema de una de estas organizaciones: "corraling friends for Wichitta Falls". Todos los participantes europeos en el programa son además nombrados ciudadanos honorarios del Gran Estado de Tejas por el gobernador del mismo.

Entrando en las implicaciones financieras del programa parece que una pregunta salta a la vista: ¿cuánto cuesta el curso completo de un piloto?

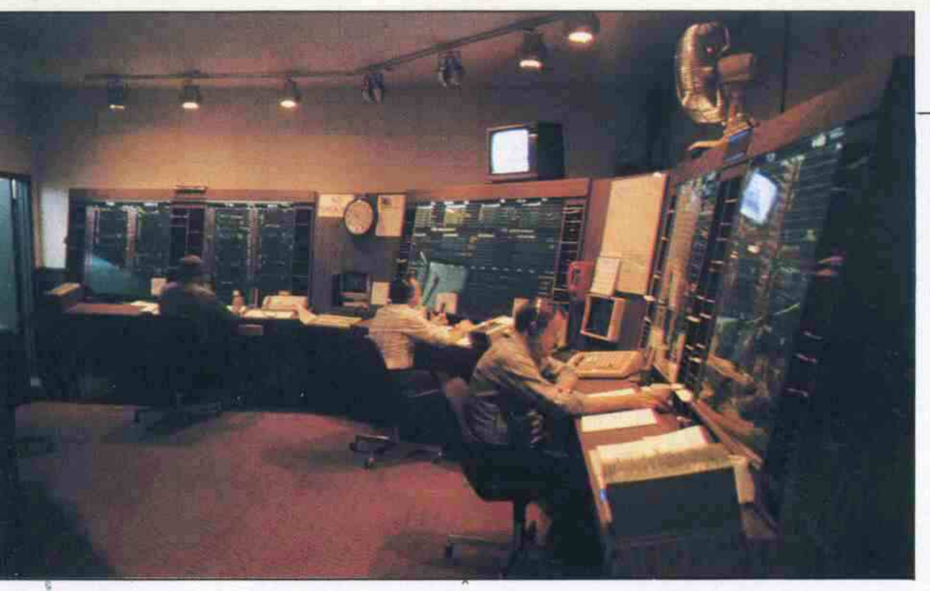
Las naciones participantes aprueban cada año el presupuesto total del programa para el año siguiente y cierran y liquidan el del año anterior. De acuerdo con los alumnos que cada nación ha enviado al programa se reparten los costes de ese presupuesto. Como se dijo anteriormente, las naciones deficitarias en pilotos instructores tienen que costear todos los gastos de los pilotos instructores extras que aportan otras naciones. El uso de los T-37 y T-38 también es un coste adicional, estipulado como un porcentaje de los gastos anuales de ciertos capítulos del programa, repartiéndose la cantidad resultante entre las naciones propietarias de los mismos. Este procedimiento permite a los países disponer de aviones para el entrenamiento de sus pilotos a un coste muy inferior al que implicaría su compra. En total la cifra de lo que cuesta a cada nación la instrucción de un piloto en este programa es del orden de 437.000 dólares.

¿Qué representa para Estados Unidos ser anfitrión de este programa y alojar en su territorio todos estos vuelos y pilotos de la Alianza Atlántica? Una primera aproximación nos lleva a contemplar varios aspectos.

Primeramente, y en mayúsculas, representa una contribución de los Estados Unidos a la Alianza Atlántica. Hay países como Alemania, Noruega, Holanda y Dinamarca que confían el entrenamiento del cien por cien de sus pilotos de caza a este programa. "Entrenarse juntos para combatir juntos" es un lema que ya se ha mencionado al principio de este artículo.

Además, estos futuros profesionales de sus Fuerzas Aéreas respectivas formarán lazos de amistad y comprensión que perdurarán durante toda su vida profesional.

En el aspecto operativo y económico de la defensa, hay dos factores de gran importancia: la normalización del entrenamiento



Sala de control de mantenimiento similiar a las de las alas españolas.



"Territorio noruego", sala similar a la que tiene cada nación participante en el programa.



Entrenamiento en el uso del paracaidas.

y la reducción de sus costes. Ya se ha hecho mención a los mismos y no es necesario insistir en ellos.

Finalmente, desde el más puro punto de vista económico en cuanto al país anfitrión se refiere, qué duda cabe que el desarrollo del programa en Wichitta Falls tiene un impacto económico directo para su área geográfica. Hay que recordar el contrato de mantenimiento que proporciona puestos de trabajo a cerca de 500 personas, y conviene notar que el presupuesto total anual del programa, del orden de 80 millones de dólares, implica contratos, construcciones y gastos que se realizan en el país anfitrión. Por último, y no de menos interés, hay que tener en cuenta la inyección liquida financiera permanente en el circuito económico de la zona que constituyen los gastos personales de los alrededor de 300 profesores y otros tantos alumnos que están permanentemente en Sheppard, cuyos emolumentos totales no es disparatado situarlos en una cifra superior a los 20 millones de dólares anuales.

En resumen, puede concluirse que el programa de entrenamiento conjunto de los pilotos de reactores de la Alianza Atlántica que actualmente se desarrolla en Sheppard es un verdadero éxito y un exponente de la cooperación internacional entre países aliados. El programa produce cerca de 300 pilotos anualmente con un gran nivel de calidad en el entrenamiento y una alta cota de seguridad en vuelo, contribuyendo al mejor entendimiento entre Fuerzas Aéreas que deben estar preparadas, si las circunstancias lo hicieran inevitable, para combatir unidas.

Sacaría el lector una impresión errónea de estas páginas si pensara que 90.000 horas al año, la instrucción de más de 300 pilotos y el control de cerca de 200 aviones, todo en una sola Base, es algo solamente alcanzable con unos medios abrumadores, enormes instalaciones y espacios aéreos desérticos e inmensos. Este programa, tal y como se lleva a cabo en Sheppard, es el fruto de una cuidadosa preparación, de una organización adecuada, del empleo de una jornada de actividad aérea de cerca de 16 horas, y del trabajo eficaz de un gran número de profesionales que diariamente dan lo mejor de sí mismos para el éxito de un programa cuyos resultados justifican ampliamente el esfuerzo realizado.■

NORMAS DE COLABORACION

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la Aeronáutica y la Astronáutica, las Fuerzas Armadas, el espíritu militar y, en general, con todos los temas que puedan ser de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. Los trabajos no pueden tener una extensión mayor de OCHO (8) folios, de 36 líneas cada uno, mecanografiados a doble espacio. Los gráficos, dibujos, fotografías o anexos que acompañan al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. Siempre se acusará recibo de los trabajos recibidos, pero ello no compromete a su publicación. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes, que distingue entre los artículos solicitados por la Revista y los de colaboración espontánea.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus autores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA
Redacción
Princesa, núm. 88
28008 - MADRID

Apuntes sobre Medicina Aeroespacial

Joaquin Diaz Martinez,
Capitán de la Escala del Aire, Médico
Miembro Sociedad Española de Medicina Aeroespacial

"La Aeronáutica, tanto desde el punto de vista militar como comercial, agrupa hoy a un gran número de trabajadores. Aparte de los cuidados médicos a nivel de empresa, ciertos trabajadores y, especialmente los pilotos, requieren una atención especial". (JANO 1985)

BREVE INTRODUCCION

PERSONAL Y MATERIAL, Hombre y Máquina; palabras de oro en toda organización; de su optimización, tanto aislada como conjunta, depende su alto rendimiento y operatividad.

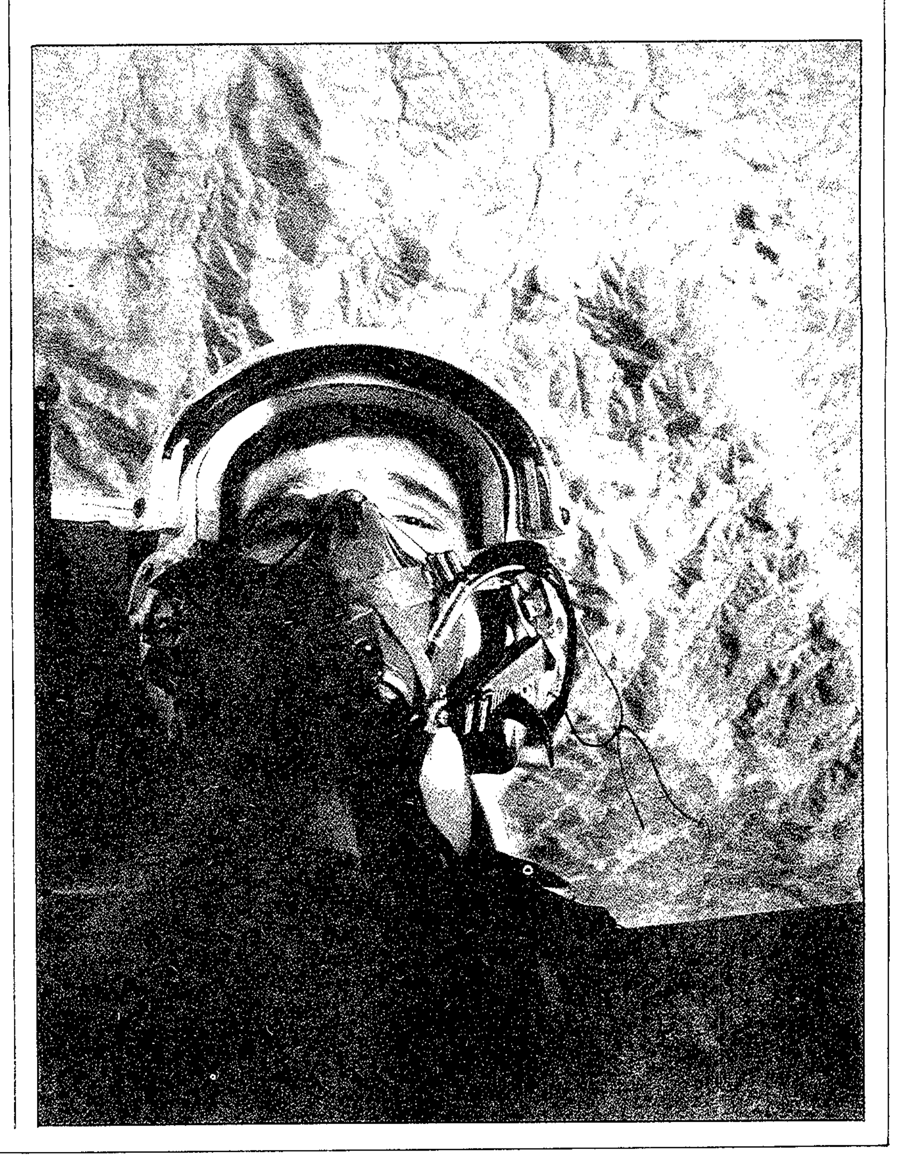
COMETIDOS ESPECIFICOS - MEDICINA ESPECIFICA

Desde que el hombre desafió a ese medio que es el aire, hasta nuestros días, en plena efervescencia aeroespacial, han ido emergiendo junto a nosotros toda una serie de problemas, fruto de nuestro adentramiento atmosférico.

El hombre coloniza, trabaja y se mueve en un medio adverso, para el que no está dotado. Los que pasamos habitualmente unas cuantas horas allí arriba, sabemos que nos encontramos con unas condiciones muy particulares y variadas, en función de las diferentes misiones que se realizan, bien sean de caza, transporte, helicóptero o paracaidista.

Una persona que vuela sabe muy bien lo que significa estar de patrulla marítima catorce horas dentro del avión; la tensión sufrida durante un vuelo de transporte, en condiciones instrumentales y con climatología adversa; la agresividad de un combate aéreo; los riesgos de una baja cota, o bien un lanzamiento paracaidista nocturno. Lejos de un afán novelesco, la realidad es ésta. Vemos, pues, cómo surge la necesidad, ante tales cometidos específicos, de una medicina especial que aborde y se centre en las repercusiones que acarrea este nuevo medio desde el punto de vista médico.

Dentro de esta medicina específica que se denomina Medicina Aeroespacial (M.A.), se abre un gran abanico de contenido. Tanto es así, que ya está creada a nivel nacional la Comisión encargada de su inclusión en el Cuadro de Especialidades Médicas. Por ello y desde hace tiempo, todas las Fuerzas Aéreas de los países de nuestro entorno, al igual que el nuestro, desarrollaron y potenciaron este área dentro de la Sanidad Militar Aérea. La labor meritoria y encomiable que ha ido realizando el C.I.M.A., desde su creación hasta nuestros días, se ve jalonada del esfuerzo y dedicación de todos



Uno de los aspectos que trata la Medicina Aeroespacial es el efecto de las altas aceleraciones sobre el hombre.

sus hombres, y muy especialmente, de la calidad profesional de sus médicos, motores indiscutibles de la trayectoria y nivel alcanzado por dicho Centro.

La M.A., da cabida bajo sus alas a un gran contenido del saber médico, en constante y continua expansión, que abre sus puertas al campo del análisis y la investigación, y otros muchos que permanecen aún incognitos. Como mera representación citaremos a continuación algunos de ellos:

— Conocimiento de la Fisiología de la Aviación, grandes alturas y del Espacio.
— Hipoxia en aviación.
— Disbarismos en el aviador y Aeroembolismo.
— Efectos de las altas aceleraciones (G.s ±) sobre el hombre.
— Ritmos circadianos en Medicina aeroespacial.
— Medicamentos y Vuelo.
— Fatiga de Vuelo.
— Descompresión Súbita.
— Influencias climáticas en los aviadores.
— Nutrición del personal de vuelo.
— Mantenimiento de la aptitud física.
— Psicología del aviador.
— Evacuación Aeromédica.
— Ergonomía Aeronáutica.
— Endocrinología y Metabolismo en el vuelo.

Queriendo destacar aparte dos grandes bloques de vital importancia, como son:

— Medicina Preventiva Aeronáutica.
— Medicina Forense Aeronáutica,

de un incalculable valor, en lo que respecta a la prevención e investigación de accidentes.

Vemos pues, que hay un amplio espectro que relaciona temas tan diversos como los efectos que puede causar en el organismo sano la no existencia de gravedad, hasta el agravamiento, debido al vuelo, de patología subyacente en el personal volante.

A modo de "botón de muestra" vaya por delante este ejemplo real. En una misión de fotografía aérea con un avión no presurizado se asciende a 20.000 pies el vuelo tiene una duración de 06.00 h.; el tiempo de permanencia en el polígono fotográfico a la referida altitud es de 05:00 h., gracias al concurso del oxígeno suministrado por la botella de a bordo, las fotografías aéreas deben reunir unos requisitos; uno de ellos: deben efectuarse en un intervalo de tiempo con centro en las 12:00 h. solares.

Este ejemplo de un vuelo real, nos plantea una serie de cuestiones desde la óptica que nos ocupa. Entre ellos destacamos lo siguiente:

— Además del pilotaje del aparato, se suma un trabajo adicional que consiste en la identificación exacta del suelo a fotografiar por medio de un mapa; esto nos va a exigir una agudeza visual y una fijación pupilar extremada y agotadora.

— Mantenimiento de unas comunicaciones interfónicas entre los miembros de la tripulación, así como de otras exteriores que enlazan con el centro de control aéreo de la zona.

— El consumo de oxígeno que demanda el organismo, para un perfecto funcionamiento a esa altitud, lo proporciona una mascarilla incómoda en este tipo de misiones, y este aporte debe de ser adecuado en cantidad y calidad; cualquier déficit sería nefasto, máxime aún en este caso, al realizar una labor física e intelectual. Todo el organismo requiere, y muy especialmente las neuronas, ese suministro intacto, sin obviar igualmente, que un exceso mantenido en su regulación, podría acarrear consecuencias patológicas de diversa índole.

— La nutrición es, en este ejemplo, también muy importante; adquiere una relevancia notoria el planteamiento de la ingesta, en sus dos vertientes, respecto del contenido y su horario, todo ello en función de la misión que se va a realizar y el tiempo de su duración, con los consiguientes trastornos del ritmo habitual, todo ello encaminado a mantener una Curva de Glucemia, que en terminología militar apodaríamos "operativa".

SEGURIDAD DE VUELO - MEDICINA AEROESPACIAL

La seguridad de vuelo, tanto en vuelo como en tierra, tiene un pilar fundamental sobre el cual se argumenta: Detectar los posibles factores de riesgo en el personal y en el material, investigando y analizando los diferentes incidentes y accidentes, con el único propósito de prevenirlos o atenuarlos.

Estudios contrastados y la experiencia así lo avalan. Demuestran que los originados por causa humana son bastante más frecuentes que los que se producen como consecuencia de un fallo en el material. Dentro, pues, de esta tarea que lleva a cabo la seguridad de vuelo en lo que respecta a la Prevención de Accidentes, por medio del análisis y estudio de los resultados que nos ofrecen las investigaciones de los mismos, entronca y se complementa de lleno con la M.A.

Querría el autor hacer un breve paréntesis de reflexión en el tema que nos ocupa. La sola prevención de un accidente mortal, justificaría con generosidad la existencia de tales especialidades. Un accidente de fatal desenlace ocasiona, en primer lugar, la pérdida irreparable de un ser humano y, secundariamente, unos elevadísimos costos. No es de extrañar entonces que M.A. y Seguridad de Vuelo, aunen en este sentido sus esfuerzos, en la consecución de un noble fin, la PREVENCION; por supuesto desde ángulos distintos pero complementarios.

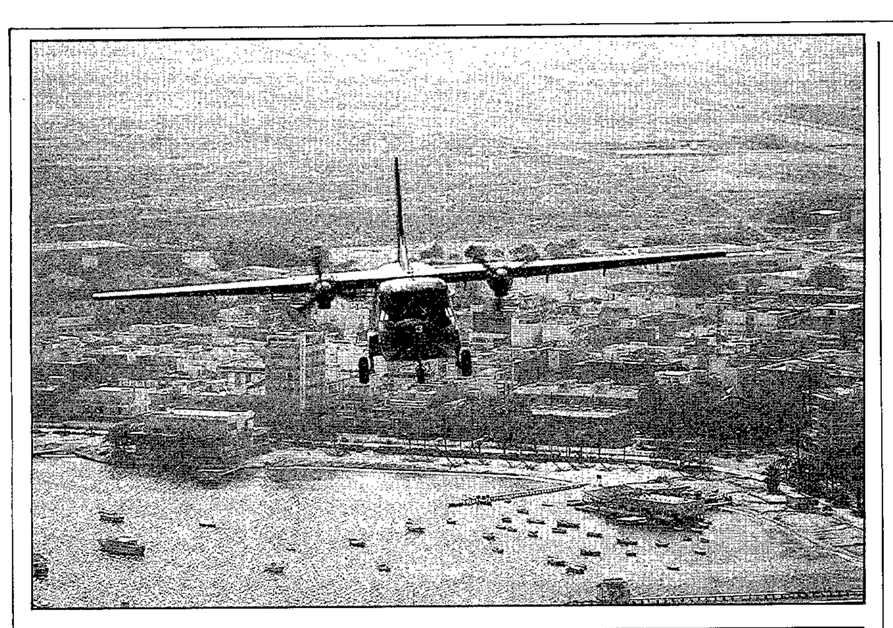
Hay que desterrar de nuestras mentes, de una vez para siempre, ciertos tópicos y temores en las relaciones Piloto-Médico (CIMA), o Piloto-Oficial Seguridad de Vuelo, que no benefician nada, sino muy al contrario, entorpecen y crean barreras de oposición muy difíciles de vencer. De un intercambio fluído, de una información adecuada y oportuna puede depender una vida.

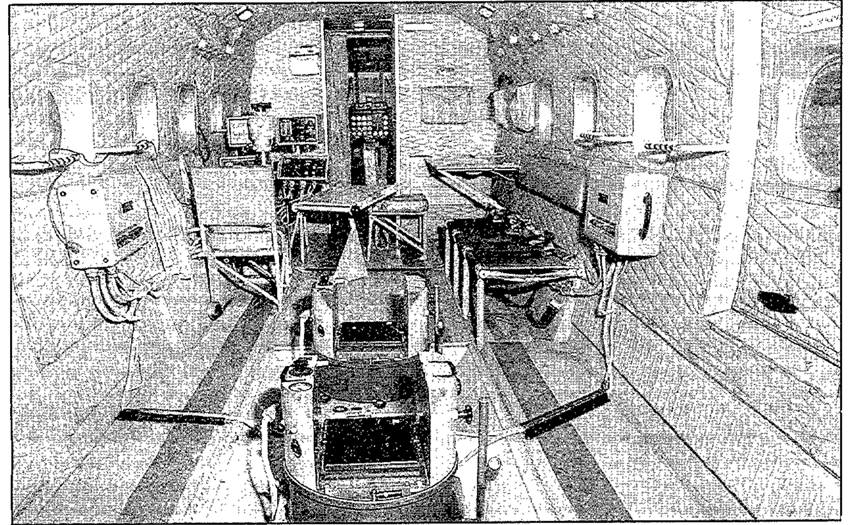
HACIA UNA MEDICINA AEROESPACIAL INTEGRAL

El presente, y mucho más aún el futuro inmediato, plantea una necesidad de crecimiento y adaptación a las nuevas exigencias en esta materia; es una necesidad que no se puede ignorar.

El medio en que se desenvuelve nuestro Ejército y el avance tecnológico en que estamos inmersos, hacen que nosotros, sus componentes, nos sintamos en todo momento bajo una sensación de continuo aprendizaje, estando sujetos por tanto a una continua revisión de nuestros conocimientos que nos obliga en muchas disciplinas a no permanecer estáticos, sino muy activos, frente al desfile de sistemas de armas cada vez más modernos y sofisticados. La M.A. no es ajena a ello: debe correr paralela a la trayectoria que le marca el hombre en el uso de ese material, debe ser, por tanto, totalmente dinámica.

Por ejemplo, la presencia en nuestra Fuerza Aérea de aviones de caza, los llamados de nueva generación, nos obliga a una actualización en nuestros conocimientos acerca de los efectos que producen las fuertes aceleraciones en el organismo, y fruto de ello, a dar





Una misión de fotografía aérea, por ejemplo, requiere la permanencia de varias horas a una gran altitud, un correcto suministro de oxígeno, pilotaje e identificación del suelo a fotografiar, una adecuada nutrición... etc. factores que son indudable objeto de estudio por parte de la Medicina Aeroespacial.

una especialísima importancia al Entrenamiento Fisiológico que deben realizar los pilotos.

Consciente de todo ello, la Sociedad Española de Medicina Aeroespacial viene desarrollando desde su creación, una serie de actividades encaminadas al estudio y difusión de esta especialidad, entre ellas la programación y realización de Cursos Monográficos formativos, sumándose con ello, al fomento de esta disciplina. De igual forma, el interés que actualmente adquiere la M.A., se muestra patente en la inclusión de esta materia en los planes de estudio de la Escuela Nacional de Aeronáutica, así como en las pruebas para ingreso en Líneas Aéreas Comerciales.

Todos los países de nuestro entorno corren parejos, por caminos similares. El CIMA, conocedor de esto, ha mantenido una línea más que destacada en los últimos años, acorde con esta filosofía.

Pero seamos realistas. Utilizando el símil de una carrera de atletismo, no debemos alejarnos del grupo de cabeza, o al menos permitir que cobren una distancia excesiva. El reto que nos plantea el futuro hace de esta disciplina, la Medicina Aeroespacial, una ciencia en continua expansión y desarrollo. Así como el entrenador cuida de su pupilo para que alcance su máximo techo en competición, evitando por todos los medios cualquier tipo de lesión, el piloto debe ser atendido en su área de salud, puesto que éste se ve obligado a darlo todo en cualquier prueba en que participe: El vuelo.

La concepción de una Medicina Aeroespacial moderna, acorde con los requerimientos que se le plantean, debería articularse, a juicio del autor, y por supuesto sujeto a mejora por parte de los grandes especialistas en esta materia, de la forma siguiente:

— La existencia de un Centro dotado de los medios que reclaman las exigencias actuales, potenciando los ya existentes.

— La investigación como base de toda ciencia, es en este caso, más que prioritaria. Un equipo investigador que ahonde en los problemas específicos del personal de vuelo, de análoga forma al que se viene desarrollando con el Material en el Ala 54.

— La articulación en sus diferentes escalones del seguimiento médico de un piloto, desde la asistencia primaria por parte del Médico de vuelo, o en su defecto del Médico de Unidad, hasta la asistencia especializada que presta el Hospital; todo ello bajo la coordinación del especialista en Medicina Aeroespacial, complementada con revisiones periódicas que evalúen el estado psicofísico.

— Recopilación de toda la doctrina Médico-Aeronáutica que se obtenga, bien sea a través de un intercambio con Centros homólogos, de la experiencia, o de la investigación propiamente dicha; con su posterior archivo y clasificación.

— Disponer de los canales adecuados para la difusión de la mencionada doctrina: Alas, Grupos, Escuadrones, Escuelas, Unidades de Reentrenamiento, etc. Con esta información en un momento oportuno, podemos obtener un elevado beneficio y rendimiento en el área de la Medicina Preventiva Aeronáutica.

— Formación académica específica del personal componente de esta especialidad.

— La participación en el referido Centro de otros profesionales vinculados con esta materia, formando así grupos de trabajo interdisciplinario, tal sería el caso en los ensayos e investigaciones del personal en vuelo.

— La presencia de la Medicina Forense (LEGAL) Aeronáutica de inestimable valía, tanto para el Juez Instructor como para la Seguridad de Vuelo, en la investigación de un accidente y las causas que lo motivaron. Cobran capital importancia en este caso la conjunción, por parte del médico, de conocimientos en el manejo y pilotaje de una aeronave. ■

La aviación en los libros

LUIS DE MARIMON RIERA, Coronel de Aviación

BARRY WYNNE

CUENTA HASTA CINCO Y MUERE

UN EPISODIO DE ESPIONAJE DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL



EDITORIAL JUVENTUD, S. A.
PROVENZA, 101 - BARCELONA

INTRODUCCION

La obra de B. Wynne parece una apasionante novela de aventura llevada a un grado máximo de fantasía. Sin embargo, no es así. Repetimos que se trata del simple relato de una larga y secreta batalla librada entre los Servicios de Inteligencia de Alemania y de EE.UU. y Gran Bretaña. Como veremos, fue una lucha feroz y despiadada —con abundante participación de las Fuerzas Aéreas— en la que ambos bandos se emplearon a fondo no dudando en mandar a la muerte cierta a varios de sus agentes con la única y deliberada intención de engañar al enemigo. Sus protagonistas más directos fueron la inteligente espía alemana —mujer de gran belleza— y los Mayores Martinelli, Jefe del OSS americano en Europa ("Office of Strategic Service") y Howartd, del correspondiente Grupo y del "Intelligence Service" británico.

¿Cuál fue la razón de este enfrentamiento a muerte? En la primavera de 1944 hasta los propios alemanes sabían que el asalto aliado a Europa tendría lugar en Francia partiendo de Inglaterra. Pero ignoraban todavía la zona francesa en que tendría lugar. Con toda lógica desde el primer momento pensaron que se desarrollaría a través del eje Dover-Calais puesto que era la menor distancia entre Inglaterra y Francia. Pero los aliados hacía ya tiempo que habían descartado esta hipótesis, eligiendo la zona de Normandía, que si bien suponía un largo rodeo ofrecía en cambio mayores garantías de seguridad.

Este fue, sin duda, el secreto mejor guardado de toda la guerra. Sin embargo los audaces Martinelli y Howards concibieron otro plan, naturalmente falso, destinado a sumir a los alemanes en un mar de dudas y confusiones.

FICHA TECNICA

Título original en inglés:	*"COUNT FIVE AND DIE"*
Título en español:	*"CUENTA HASTA CINCO Y MUERE"*
Autor:	*BARRY WYNNE.*
Género:	*Historia militar de la II Guerra Mundial. Relato históricamente verídico de un hecho de gran importancia en la enconada pugna entre los Servicios de Espionaje y Contraespionaje de Alemania por un lado y de EE.UU. y Gran Bretaña por el otro..*
Número de páginas:	*201 en total, que abarcan 1 Prólogo, 13 Capítulos y 1 Epílogo.*
Número de Ilustraciones:	*7 fotografías en blanco y negro.*
1.ª Edición en inglés:	EE.UU., año 1955. Desde esta fecha hasta nuestros días se han efectuado, en inglés numerosas reediciones.
1.ª Edición en español:	Año 1962 (posteriormente se han hecho otras) por la EDITORIAL JUVENTUD (Barcelona). Esta editado en la prestigiosa Colección Z de Bolsillo.

DESARROLLO DE LA OBRA

Este Plan no era otro que el de montar una gran farsa muy cuidadosamente preparada y mantenida, sin reparo de medios y de vidas humanas, para inducir a los alemanes a creer que, contra todo pronóstico, el desembarco aliado tendría lugar en ¡Holanda!, que si bien exigía un largo trayecto desde Inglaterra tenía la gran ventaja de ser el más corto desde el litoral al corazón de Alemania.

Naturalmente hubo de recabar la autorización de las más altas autoridades políticas y militares, únicas, por otro lado, que sabían que la idea era falsa de pies a cabeza.

Una vez conseguida esta imprescindible "bendición" Martinelli y Howard se dispusieron a trabajar con precisión y celeridad. Montaron una gran oficina y para servir en la misma se reclutó un buen número de patriotas holandeses que se entusiasmaron al ver —dentro del más riguroso de los secretos— que el desembarco tendría lugar en Holanda hecho que supondría la próxima liberación de su patria. Martinelli quería ingresar en este clan a la habilísima espía alemana Hannie Hrodsen (a la que tenía ya fichada desde los tiempos de Argel) y que andaba esta vez por Londres bajo el disfraz de refugiada holandesa, idioma que hablaba con toda perfección. No hizo falta buscarla mucho pues ella misma se presentó voluntaria apoyada por un joven e inexperto capitán del E.M. de Martinelli.

Rápidamente la oficina se llenó de mapas de Holanda, de fotografías aéreas recién tomadas y de todo tipo de documentación relacionada con Holanda. Naturalmente la Herodsen dio la alarma a sus Jefes los cuales si bien al principio se mostraron muy escépticos no tardaron en cambiar de idea, principalmente al comprobar los intensos movimientos de tropas aliadas a Escocia. Pero la prueba definitva fue cuando la Oficina hizo venir de Holanda un alto jefe de la Resistencia holandesa y a uno de los mayores expertos de sistemas portuarios de aquel país. Una vez terminado su trabajo fueron enviados nuevamente a Holanda pero, de manera adrede, sin la habitual cápsula de cianuro para evitar las bárbaras toturas de la Gestapo. Así, cuando hablasen no podrían decir otra cosa que, efectivamente, el desembarco aliado tendría lugar en Holanda. Avisados por la temible Herodsen, ambos fueron capturados y dijeron cuanto sabían; después, como ya no interesaban para nada fueron ejecutados.

Tres días antes de la invasión en su último mensaje anunció que ésta era inminente y pidió regresar a Alemania. Fue recibida triunfalmente, pero la alegría duró bien poco. Al ver los alemanes que en la mente del Mando Aliado nunca había pasado la idea de la invasión en Holanda comprendieron que habían sido astutamente engañados por los Servicios de Inteligencia anglo-americanos. Hannie Herodsen, la fiel servidora de su patria, tres semanas después de su llegada a Alemania fue ejecutada por orden de su feroz jefe Kaltenbrunner que había quedado en ridículo ante Hitler y Himler. Ni siquiera le fue concedida la "gracia" de la cápsula de cianuro que dio origen a la frase "cuenta hasta cinco y muere" popular entre los agentes aliados que eran lanzados por via aérea sobre la Francia ocupada. ■

Test Aeronáutico

JOSE SANTANER GARAU - *Teniente Coronel de Aviación*

I

1ª. Si oye decir que un avión ha utilizado "flares" o "bengalas", se trata de:

a) Un sistema alternativo de puesta en marcha por medio de una especie de cartucho.
b) Un piloto gracioso que ha ido a animar las fiestas de su pueblo.
c) Una fuente de calor falsa para la decepción de un misil interceptador de guiado infrarrojo (IR).

2ª. Para un futuro muy próximo se contará con la tecnología "stealth" en la aviación militar que:

a) Utiliza prioritariamente aleaciones de acero.
b) Trata de conseguir diseños "invisibles" para los rádares.
c) Conseguirá aviones cuyos pilotos podrán respirar directamente el aire de la cabina en vez de a través de la máscara del casco.

3ª. De los interceptadores con que cuentan en la actualidad la URSS y los EE.UU. el más rápido es:

a) El F-15 "Eagle" norteamericano.
b) El Mig-25 "Foxbat" soviético.
c) El F-106 "Delta Dart" norteamericano.

4ª. Un misil aire-aire de guiado semiactivo:

a) Transmite y recibe él solo el eco radar, sin apoyo del avión interceptador.
b) Sólo se guía con la energía infrarroja procedente del blanco, por eso es "semi".
d) Su cabeza directora recibe el eco del blanco a partir del impulso emitido por el radar del avión interceptador.

5ª. La navegación polar entraña unas dificultades específicas entre las que cabe citar:

a) La escasa fiabilidad de la brújula magnética y la rápida convergencia de los meridianos.
b) El disponer de pocas ayudas a la navegación.
c) Todo lo anterior.

6ª. La sigla IFF corresponde a:

a) Que el avión tiene presurización de cabina.
b) El equipo que permite identificar si un avión es amigo o enemigo (Identification Friend or Foe).
c) Que además de presurización dispone de refrigeración.

7ª. El Certificado de Aeronavegabilidad (CMA) es un documento que sirve para:

a) Identificar sólamente si una aeronave es civil o militar.
b) Identificar técnicamente una aeronave, definir sus características y expresar la calificación que merece para su utilización. El CMA es concedido por la autoridad que legalmente se determine.
c) Autorizar los vuelos a los globos. El resto de aeronaves, más pesadas que el aire, no precisan del mismo ya que vienen avaladas por los fabricantes.

8ª. Uno de los fenómenos meteorológicos más a tener en cuenta es la posible formación de nieblas, que tienen lugar cuando la temperatura real coincide con el "punto de rocío" o temperatura que debería tener el aire para que la humedad alcance el 100%:

a) Verdadero.
b) Falso.
c) Convendría no confundir una peregrinación con la meteorología.

9ª. De los siguientes aviones indique cual utiliza la geometría variable:

a) El Mig-23 "Flogger".
b) El F-18 o C-15 español.
c) El Sukhoi-15 "Flagon"

10ª. ¿Qué tipo de horas suele utilizar un navegante aéreo?

a) La GMT.
b) Las locales, corregidas por la declinación del lugar.
c) La media de Greenwich (GMT), la media local (LMT) y la del huso horario (ZT).

11ª. Una aproximación ARA es:

a) Aquella que se realiza inmediatamente desde que el Control la autoriza.
b) Aquella que se efectúa mediante el radar de a bordo (Airborne Radar Approach) y se considera como una maniobra de "no precisión".
c) La iniciada desde un FL-200 mínimo.

12ª. La tecnología tendente a conseguir aviones "furtivos" o "invisibles" se basa, sobre todo, en:

a) Diseñar células que absorben las ondas electromagnéticas.
b) Pinturas absorbentes especiales, ángulos reflectantes y toberas en la parte superior para evitar la detección infrarroja.
c) Todo lo anterior.

13ª. Los conceptos "altitud" y "altura":

a) Aeronáuticamente son sinónimos ya que definen lo mismo.
b) La primera es la distancia vertical referida al nivel medio del mar.
c) La segunda es la distancia vertical referida exclusivamente al nivel medio del mar.

14ª. De los siguientes aviones ¿cuál puede considerarse el "Harrier" soviético?:

a) El Yak-38 "Forger".
b) El Yak-18.
c) Ninguno de los anteriores.

(Soluciones: Ver página 816 de "Pasatiempos").

SEMBLANZAS

EMILIO HERRERA ALONSO, Coronel del Arma de Aviación

JESUS FERNANDEZ DURO

(1878-1906)



En el seno de una acaudalada familia de origen riojano, nació en La Felguera el 18 de mayo de 1878, Jesús Fernández Duro; interno a los 10 años en el Colegio de los P.P. Jesuitas de Carrión de los Condes, pasó tres años después al de los Agustinos de Barcelona, y en 1893 fue enviado a Ginebra para allí terminar sus estudios formales en la Escuela Politécnica.

En 1897 se encontraba en París, y el primer año del actual siglo le vio en Madrid al volante de un automóvil matriculado en Francia, siendo quizás el primero que rodara por las calles de la capital de España.

Intrépido, emprendedor y audaz, se lanzó en 1902 a realizar la proeza de viajar de Gijón a Moscú, acompañado por tres amigos y al volante de un **Panhard** de 12 h.p., y —lo más extraordinario— regresar por el mismo procedimiento, teniendo que vencer, tanto a la ida como a la vuelta, los malos caminos, la asuencia de puestos de gasolina, las frecuentes averías y numerosos pinchazos que llevaron a cubrir parte del trayecto con los neumáticos rellenos de paja. Entre las ayudas que en el viaje recibió, destacó la que en Varsovia le prestó don Jaime de Borbón.

Recibió Fernández Duro el bautismo del aire en el Aero Club de París, el 27 de septiembre de 1904, en una ascensión a bordo del **Phoebe**, de 800 m³, que se elevó en París y tomó tierra en Plessis Piquet. Entusiasmado con la experiencia, obtuvo el título de piloto de globo, y encargó en los talleres que en Puteaux, en las afueras de París, tenía Maurice Mallet, el que sería su primer aerostato, el **Alcotán** que realizó su primera ascensión en la capital francesa el 1º de diciembre, experimentado al mismo tiempo el aeronauta español, fumador empedernido, un dispositivo inventado por él para poder fumar en globo.

Decidido a introducir en España el deporte aéreo —a la sazón no había en nuestra patria más aerosteros que los militares— fue el impulsor de la creación del Real Aero Club en 1905.

Participó Fernández Duro en numerosos **rallys**, y en agosto realizó varias ascensiones en Burgos para la observación científica del eclipse de sol. El 15 de octubre, acompañado por el teniente Herrera, despegó de París con su segundo globo, el **Cierzo**, de 1.600 m³, participando en el Gran Premio del Aero Club de Francia, clasificándose en el 2º puesto tras volar durante 14 horas en medio de un temporal de lluvia, nieve y viento huracanado, y recorrer 1.100 kilómetros hasta tomar tierra en Moravia, a una docena de kilómetros de la frontera rusa.

La fama del aeronauta español se extendió por toda Europa, y el Aero Club de Francia le otorgó la Medalla de Plata. Encargó un nuevo globo, el Huracán, de 2.000 m³, y con él, y de nuevo en compañía de Emilio Herrera, se elevó en Barcelona el 2 de abril, a última hora de la tarde, siguió la Costa Brava y, tras atravesar el golfo de Rosas, se internó en el mar por el de Lyon, avanzando el globo hacia el sur empujado por un viento que, cambiando al amanecer, lo llevó a la costa francesa donde los aerosteros españoles tomaron tierra luego de vencer la prevención de los campesinos que llegaron a amenazarlos con escopetas.

Quizás la hazaña más memorable de Jesús Fernández Duro fuera la travesía de los Pirineos llevada a cabo despegando de Pau al atardecer del 20 de enero de 1906, solo él a bordo del **Cierzo,** volando toda la noche hasta tomar tierra a primeras luces del 21, en Guadix, luego de 14 horas en el aire y habiendo recorrido más de 700 kilómetros, ganando así la **Copa de los Pirineos** creada el año anterior por el mecenas del deporte aéreo, Henri Deutsch de la Meurthe, para aquél que por primera vez cruzara por el aire la cadena pirenaica.

Atraído por la incipiente Aviación, obtuvo Fernández Duro el título de piloto de aeroplano, y se puso a trabajar en la construcción de un aparato ideado por él, y desarrollándolo estaba cuando unas fiebres tifoideas acabaron el 9 de agosto de 1906 con la vida de aquel extraordinario precursor que sin duda habría dado a España en la rama de la Aviación, tantos días de gloria como en la Aerostación había proporcionado.

Fue enterrado en la ciudad fronteriza, y en los solemnes funerales que le fueron hechos en Madrid, el general Jordana ostentó la representación del Rey. En 1919 fueron trasladados a La Felguera, para que reposaran en el panteón familiar, los restos de aquel valiente asturiano, patriota, audaz y desprendido, que en los primeros años del siglo actual paseó por Europa la bandera de España en la barquilla de sus globos.

La aviación en el cine

VICTOR MARINERO

LESLIE HOWARD (1893-1943)-REGINALD JOSEPH MITCHELL (1895-1937)

Leslie Howard Stainer, londinense, hijo de padres húngaros, fue una de las personalidades más destacadas del teatro y del cine; tanto en Inglaterra como en Estados Unidos.Actor, director y productor, su mayor fama la adquirió como "espía-valedor de desvalidos" en "La Pimpinela Escarlata" (1934); Profesor Higgins en "Pygmalion" (1938) —aunque en este papel quizás se recuerde hoy más a Rex Harrison en **"My Fair Lady"** (1964)— y el caballero sudista Ashely Wilkes en "Lo que el viento se llevó" (1939). En películas relacionadas con la 2ª G.M. o su "prólogo", recordamos **"Pimpernel Smith"** (1941), versión modernizada de Pimpinela; y **"The First of the Few"** (1942), también titulada **"Spitfire"** y **"The Great Mitchell"**, producida, dirigida e interpretada por Howard en memoria del diseñador del extraordinario "caza" (del que llegaron a fabricarse después, hasta 1950, 20.351 aparatos) y que tanto contribuyó a que los aviadores ingleses pudieran frenar e incluso disuadir a los alemanes de la prevista invasión de Inglaterra. Así pues, "el primero" fue Mitchell, al proyectar el instrumento del que se valdrían aquellos a quienes se refirió Churchill al afirmar que "nunca tantos debieron tanto a tan pocos".

La primera profesión de Howard fue la de contable de banca. No imaginaría el cambio radical que daría a su vida el ser dado de baja como combatiente (en 1917), al sufrir una grave depresión originada por "neurosis de guerra". Como terapia se le aconsejó tomar parte en actividades que le mantuvieran exteriorizándose ante el mayor número posible de personas. Ello le llevó a actuar en el teatro. Si su éxito en los escenarios londinenses fue grande aún lo alcanzó mayor en los de Broadway; donde el público neoyorquino apreciaba su impecable personificación del "gentleman" representativo de la alta sociedad inglesa (según la idea norteamericana de tal arquetipo).

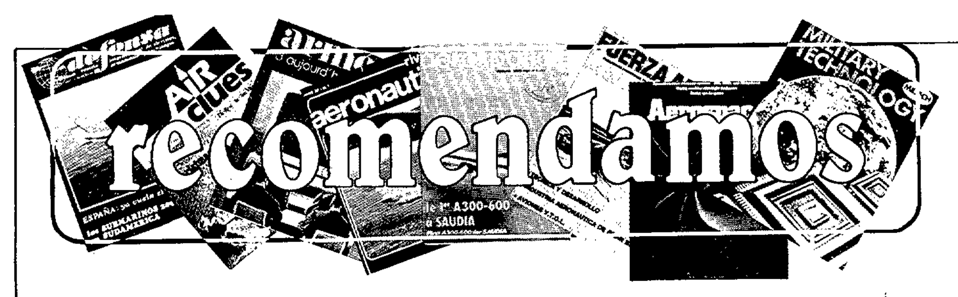
En los años treinta alternaba las carteleras de teatro con las de cine; siempre en la cabecera del reparto y acompañado por las actrices de mayor relieve interpretativo y línea estilizada.

Posteriormente, ampliaría su labor en el cine con la dirección y producción de sus propios filmes, como en la citada **"Spitfire"**, en la que alcanza su fin heróico el protagonista.

Un año después moriría el propio Howard, en pleno vuelo y en circunstancias que dieron lugar a distintas interpretaciones. El aparato de pasajeros en que viajaba, fue atacado por la aviación alemana (otros dijeron también que intervino un accidente provocado por sabotaje). El avión regresaba a Inglaterra, procedente de Lisboa, donde el actor había realizado una misión secreta. El mismo día Churchill volvía igualmente, aunque desde Argelia, después de formalizar un acuerdo con su Gobierno. ¿Iba dirigido el ataque contra el "artista-espía" o contra el político? ¿O fue un incidente casual? ¿Hubo deliberación o confusión? ¿Acaso fue el avión de Howard utilizado como señuelo?

Y ya que nos referimos a posibilidad de confusiones, recordamos, —en otro orden— que la película "Spitfire" (del 42) no tiene que ver nada con otra del mismo título (de 1934) interpretada por Katharine Hepburn y sin relación aeronáutica alguna. En esta, la "polvorilla" es simplemente una chica vivaz (más que salvaje, según la han calificado). Lo que es salvaje (al decir de muchos) es el viejo Oeste americano donde se desarrolla la acción. Claro es que también el "escupefuego" de R.J. Mitchell se inspiró —según su diseñador— en el vuelo de las relativamente pacíficas gaviotas. Por cierto que éste, que venía dándole vueltas al tema —aunque con hidros **"supermarines"**— y empezó a darle forma en 1925, lanzó al aire por primera vez el caza monoplaza F 7/30 **"Spitfire"** en 1936, cuando ya el proyectista estaba convencido y obsesionado acerca de los posibles propósitos invasores de Hitler y dirigía la evolución de sus modelos hacia la protección de su isla, con el fin de hacerla inexpugnable. Con el tiempo, el extraordinario piloto Douglas Robert Steuart Bader, que perdió ambas piernas al estrellarse en unas maniobras en 1931 (y aún así, siguió volando) sería un "as" de la "caza" con el "Spitfire". Hasta que, en 1941, chocó con un avión enemigo, se lanzó en paracaídas, fue hecho prisionero, se evadió varias veces, le despojaban de ambas piernas por la noche "para que no lo volviera a hacer" y al fin sería liberado en el 45. Un gran coronel con inigualable historial, cuya vida ha sido también tema cinematográfico al que ya nos hemos referido anteriormente. Por cierto que otro militar de carrera (que abandonó para trasladarse a Canadá y E.U. en busca de otros horizontes y volvió a Gran Bretaña a tomar parte en la guerra) intervino en la película "Spitfire". Es el escocés David Niven. Fue el primer actor procedente de Hollywood que se presentó voluntario, llegando a adquirir el rango de Coronel en los "Comandos". Se le concedió permiso para actuar en el filme citado para representar el papel de un piloto, que resumiese —simbólicamente— las características de todos los pertenecientes al referido conjunto de "caza". Niven escribiría más tarde el libro de memorias que tituló "La luna es un globo" **(The Moon's a Balloon)**.

Y aún hay otro filme "Spitfire": un documental de televisión para la B.B.C. ■



INTRODUCCION A LOS SISTEMAS C^3I

Por Tte. Coronel de Ingenieros D. Jesús Martínez Arnaiz

BOLETIN DE INFORMACION DEL CESEDEN Nº 207 - Febrero 1988

Si bien las funciones de lo hoy conocido como C^3I (Command, Control, Communications and Intelligence) han formado parte de cualquier bosquejo de planteamiento bélico, por elemental que fuera, desde que el hombre comenzó a reglamentar el arte bélico, ha sido el desarrollo de la Informática lo que ha permitido integrar estas funciones y crear el C^3I como una disciplina independiente, de importancia vital para el resultado de las operaciones militares.
estudia esta nueva disciplina en sus diversos aspectos, comenzando por sus antecedentes históricos. Expone el concepto y la filosofía del C^3I, analiza sus componentes y modalidades de actuación, describe los equipos y extrae las correspondientes conclusiones.

Relaciona el autor los diferentes niveles en los que actúa el C^3I que —en su opinión— es el más claro exponente del empleo de la electrónica en el ejercicio del mando y, en concreto, de la capacidad de obtener, tratar y analizar informaciones; permitir el planteamiento que aboca en la decisión; transmitir las órdenes y controlar su ejecución.

SPACE STRATEGI

Por General John L. Piotrowsky, USAF. Jefe del Mando de Defensa Aeroespacial de América del Norte

AIR CLUES — VOL. 42. Nº 3 - Marzo 1988

Estamos ante una descripción de la guerra en el espacio en términos realistas y de gran actualidad, sin fantasías, guerras de galaxias ni pavores históricos.

El General Piotrowski, con la autoridad que le confiere el alto cargo que ejerce, declara que, en un futuro conflicto, las fuerzas del espacio serán absolutamente esenciales y que, en un principio, su misión principal será la de acrecentar la eficacia de las fuerzas de tierra, mar y aire.

Partiendo de este planteamiento, estudia las posibles iniciativas que podrán tomar los soviéticos, respecto a las operaciones militares espáciales y las divide en cuatro fases diferentes.

Encarece el General la necesidad de tener previsto el impacto de las fuerzas del espacio en los tres Ejércitos y de que los altos mandos estén especializados en el sector espacial, siguiendo el ejemplo de la Rusia Soviética.

TECHNOLOGIES FOR HYPERSONIC FLIGHT

Por Dr. Eckhart Steinhiel, Wolfgang Uhse

DORNIER POST — 2/88

Todas las grandes potencias industriales están investigando y desarrollando el avión hipersónico que ha de volar a velocidades superiores a Mach 5. De estos estudios se deducirán, como subproducto, grandes ventajas y soluciones a muchos de los problemas aeronáuticos, militares y del espacio. El principal objetivo es conseguir un transporte espacial seguro y económico.

En la República Federal de Alemania, las industrias y otros organismos trabajan en colaboración en este asunto, patrocinadas por el Ministro de Investigación y Tecnología, (BMFT).

Ya se ha llegado a un diseño básico: el "Sanger II" que es un vehículo de dos fases, con despegue y aterrizaje verticales. En este artículo se nos describe la alternativa de DORNIER a este Proyecto.

EL PUESTO DE PILOTAJE DE LOS FUTUROS AVIONES DE COMBATE

Por Bill Swettman, Robert Salvy, Gerad Turbé y Mark Hewish

REVISTA INTERNACIONAL DE DEFENSA — Nº 4 - 1988

Si en algún sector son fehacientes los milagros de la moderna tecnología, es en éste de la presentación de datos en los puestos de pilotaje.

Por R.S.P.

Necesariamente tenía que ser así, ya que el avión de caza, sobre ser cada vez más rápido, como el del próximo futuro (por ejemplo el ATF), obtendrá, clasificará y presentará, con su radar de antena activa; su sistema IR de búsqueda y seguimiento y su sistema de guerra electrónica, tal cantidad de datos, que ningún piloto podría asimilarlos con las instalaciones en cabina de hoy en día.

Hay que integrar y perfeccionar los sistemas de presentación. Bajo el título genérico sobre puestos de pilotaje que encabeza estas líneas, incluye este número de R.I.D.D. tres artículos que recogen, respectivamente, los últimos sistemas en desarrollo en Estados Unidos, Francia y Gran Bretaña.

En ellos se nos describen el "Big Picture"; los tubos con máscara; las pantallas de cristales líquidos, las presentaciones cabeza alta (PCA), cabeza baja (PCB) y de altura media (PCM), así como las presentaciones en el casco de vuelo, con otra porción de proyectos en esta acabada e interesante información.

GAINING PUBLIC SUPPORT FOR GREATER DEFENCE EFFORTS: A HERCULEAN TASK

Por Pearsin Beatty - Ministro de Defensa del Canadá

NATO REVIEW — Nº 2 - Abril 1988

Estima el Ministerio de Defensa del Canadá que el conseguir que la opinión pública de Occidente apoye un mayor incremento en los gastos para la defensa, se ha convertido en un trabajo digno de Hércules, a causa del Tratado sobre las INF y la sagaz estrategia del Presidente Gorbachov.

El artículo refleja la misma filosofía que ha venido inspirando los últimos escritos del SAUCER.

En Occidente son muchos los que no parecen percibir la menor amenaza, mientras que los que tienen experiencia personal de la II Guerra Mundial han sobrepasado ya los 60 años.

Los éxitos de la OTAN parecen revolverse contra ella misma y cunde la idea de que se ha dado el primer paso para el deasrme nuclear total.

El Ministro de Defensa canadiense sale al paso de estas tendencias, advierte sobre la gran superioridad soviética en armas convencionales y químicas y deduce, de todo éllo, las medidas urgentes que hay que adoptar.

HOMENAJE A LOS PADRES EN LA BASE AEREA DE JEREZ. Como homenaje a los padres en su festividad, el Comandante Jefe del Ala núm. 22 don Enrique Richard Marín, invitó a todos los progenitores de los reclutas del llamamiento 02/88, al objeto de que pudieran compartir con sus hijos esta celebración.

La respuesta a esta invitación fue masiva y así el domingo 20 de marzo, la Base Aérea de Jerez fue visitada por más de 50 padres que acompañados en muchos casos por el resto de su familia acudieron a la cita.

La jornada transcurrió en un gran clima de cordialidad que en algunos momentos tuvo visos de emoción.

Tras la bienvenida de rigor, el Coronel hizo la presentación del cuadro de Instructores de reclutas, a la que siguió una exposición de las actividades a desarrollar durante un día normal en la vida de un Soldado.

A la exposición siguió un coloquio, en el que se respondió a todas las preguntas suscitadas por los padres, y que sirvió para disipar todo tipo de dudas, reticencias o temores albergados principalmente en el corazón de las madres ante la irremediable separación de sus hijos.

Al término del diálogo se mostró a los familiares las diversas instalaciones de la Base tales como dormitorios, cocinas, lavadero, hogar del soldado y campos de deportes.

La visita concluyó con una comida de confraternidad ofrecida por el Coronel, a la que asistieron como no, los reclutas que mostraron su entusiasmo al verse rodeados de sus familiares.

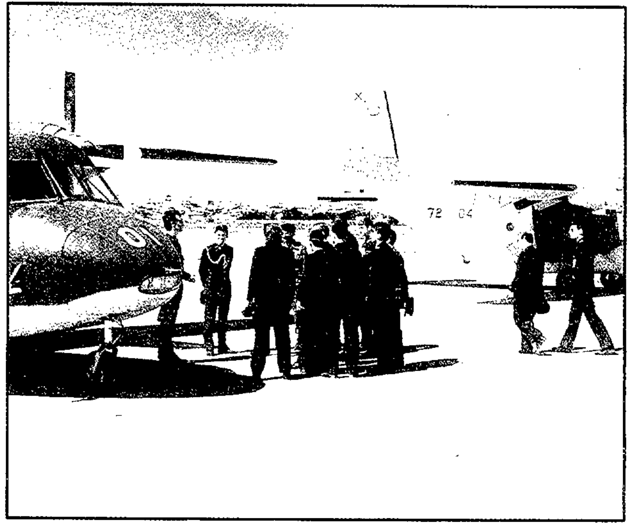
En la despedida, los padres agradecieron y elogiaron todas las deferencias que se había tenido con ellos, y manifestaron su admiración por la labor que desarrolla el Ejército y el orgullo que sentían al saber que sus hijos participaban en esta tarea.

Días más tarde la prensa se hizo eco de esta jornada a través de la carta dirigida por uno de los padres al diario HUELVA y que publicada con el título "IR A LA MILI" mostraba a todos los lectores su agradecimiento al Coronel Jefe del Ala 22 y la alegría experimentada por él y su familia al ver a su hijo cumplir su deber con la Patria en el Ejército del Aire.



En recuerdo y homenaje al que fuera gran aviador y Ministro del Aire lleno de personalidad humana. el Coronel García-Verdugo ha modelado a tamaño natural este busto del General González-Gallarza que ha regalado al Ejército del Aire para su exposición en el Museo.





VISITA ALUMNOS ACADEMIA AIR FORCE A LA ESCUELA MILITAR DE PARACAIDISMO. El día 22 de marzo, tuvo lugar la visita a esta Escuela de una comisión de Alumnos de la Academia de la USAF.

La comisión llegó procedente de la Academia General del Aire sobre las 10:00 horas, siendo recibidos por el Coronel Jefe de la Escuela.

A continuación giraron una visita a las dependencias, donde se les informó sobre la organización y trabajo que se desarrolla en el Centro. Durante el recorrido presenciaron diversos lanzamientos de paracaidistas, así como tener la oportunidad de conocer los diferentes tipos de paracaídas que se utilizan.

Después de una comida de confraternización, ofrecida por la escuela, dicha comisión fue despedida por el Coronel Jefe, finalizando así su visita al Centro.

noticiario noticiario noticiario

CAMPEONATO DE ORIENTACION DEL EJERCITO DEL AIRE. Durante los días 22 al 26 de marzo, en zonas de la provincia de Sevilla y Huelva tuvo lugar el campeonato de orientación del Ejército del Aire, comprendido en la II Fase del XXV TROFEO EJERCITO DEL AIRE.

Participaron equipos de la Primera, Segunda y Tercera Región Aérea y de la Zona Aérea de Canarias.

Asimismo, se integraron en la competición equipos de la Armada, que aprovecharon el Campeonato del Ejército del Aire para celebrar el suyo correspondiente, que sirvió para seleccionar el equipo representativo de cada Ejército que intervendrá en el XII Nacional Militar de Orientación, que tendrá lugar en El Ferrol próximamente.

El nivel alcanzado en este Campeonato ha puesto de manifiesto la óptima preparación de los participantes en este deporte, que está adquiriendo en España una gran difusión, ganando adeptos constantemente.

La ceremonia de clausura y entrega de premios, celebrada en el Aeródromo Militar de Tablada, fue presidida por el Capitán General de la Segunda Región Aérea y Jefe del Mando Aéreo Táctico don Jorge Mora Baño, a quien acompañaba el Segundo Jefe y el Jefe de su Estado Mayor, Jefe del Aeródromo Militar de Tablada y representantes de la Armada.

El General Mora dirigió unas palabras para expresar la satisfacción que le producía la asistencia de los equipos de la Armada que participaron en la competición, poniendo de relieve los lazos de camaradería que siempre ha existido entre los Ejércitos, felicitando finalmente a los competidores por su espíritu deportivo.

Los resultados de las distintas pruebas fueron las siguientes:

Campeón de la Primera Carrera Individual:
TROFEO: Teniente JORGE RUIZ ALMIRON, 1ª Región Aérea A

Campeón de la Segunda Carrera Individual:
TROFEO: Teniente RAMON MESAS GARDEZ, 1ª Región Aérea A

ABSOLUTO INDIVIDUAL
1º Clasificado:
TROFEO Y MEDALLA DE ORO: Teniente JORGE RUIZ ALMIRON, 1ª Región Aérea A
2º clasificado:
TROFEO Y MEDALLA DE PLATA: Capitán JAVIER GARIN GARCIA, 1ª Región Aérea A.
3º clasificado:
TROFEO Y MEDALLA DE BRONCE: Teniente RAMON MESAS GARDEZ, 1ª Región Aérea A

POR EQUIPOS:
Medalla de Oro al Equipo I de la Primera Región Aérea A
Capitán JAVIER GARIN GARCIA
Teniente RAMON MESAS GARDEZ
Teniente JORGE RUIZ ALMIRON

Medalla de Plata al Equipo I de la Academia General del Aire
Alférez Alumno FERNANDO CARRILLO CREMADES.
Alférez Alumno MANUEL AROCA CORBALAN
Alférez Alumno FERNANDO TORRES SAN JOSE

Medalla de Bronce al Equipo I de la Segunda Región Aérea A
Capitán JAVIER GOMIS FERRER
Teniente CARLOS MARTINEZ VARA DE REY
Teniente ANTONIO MORENO COLLADO

TROFEO A LA REGION VENCEDORA
Equipo de la Primera Región Aérea A
Capitán JAVIER GARIN GARCIA
Teniente JORGE RUIZ ALMIRON
Teniente RAMON MESAS GARDEZ
Teniente LUIS UZQUIANO CAMINO
Teniente GREGORIO GARCIA SANCHO
Brigada BENITO ARCE CANSECO

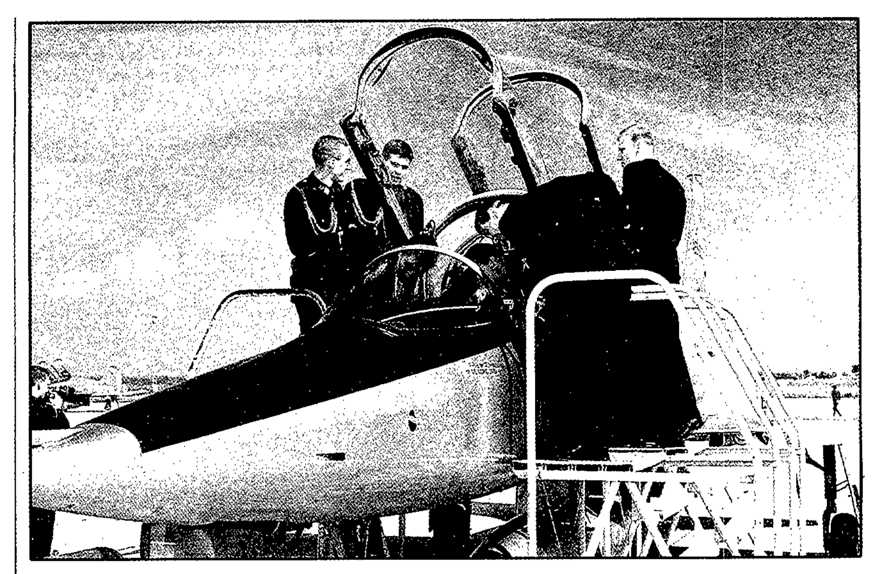
VISITA DE LA XLII PROMOCION DE LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE DEL ALA 23. El día 7 de abril, la XLII Promoción de la Academia General del Aire visitó el Ala 23 de Instrucción de Caza y Ataque, dentro del programa de visitas correspondiente al actual Curso 87-88.

A su llegada, fueron recibidos por el Coronel Jefe del Ala don Asterio Mira Canicio y una comisión de personal de la Unidad nombrada al efecto, en la zona de aparcamiento de aviones.

A continuación, asistieron a una conferencia sobre la organización y funciones de la Unidad y el desarrollo del actual Curso de Instrucción de Caza y Ataque.

Posteriormente efectuaron una visita a distintas Dependencias de la Base, entre las que se citan, Grupo de Enseñanza, Taller de Motores, Hangares, Exposición estática avión AE-9 y Taller de Aviónica.

Específicamente, los alumnos de la XLII Promoción del Cuerpo de Intendencia también visitaron la Sección Económica Administrativa y asimismo, los pertenecientes a la Escala de Tropas y Servicios, las Escuadrillas de Tropa y la Sección de Perros Policías.



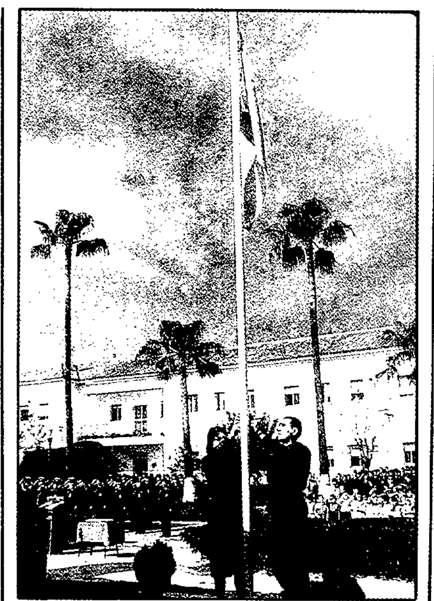
Por último, después de un almuerzo en el Pabellón de Oficiales al que asistió una representación de Jefes, Oficiales y Oficiales Alumnos, emprendieron viaje de regreso a la Academia General del Aire.

ENTREGA DE BANDERA. El pasado jueves 7 de abril, enmarcado en los Actos del "DIA MILITAR", tuvo lugar en la B.A. de Jerez la entrega de una Bandera al Colegio Antonio Machado de la citada localidad.

Con tal motivo más de 500 alumnos de dicho Colegio junto a un nutrido número del claustro de profesores y A.P.A. del mismo, se desplazaron a la Base donde vivieron una entrañable jornada de confraternidad con el personal allí destinado.

En primer lugar se procedió al izado de Bandera por una alumna del Colegio Antonio Machado y posteriormente tuvo lugar el acto de homenaje a los caídos. En esta ocasión la corona fue portada conjuntamente por un soldado y un alumno del mencionado Colegio.

Acto seguido tuvo lugar la entrega de la Bandera, que fue sellada por unas palabras del Coronel Jefe de la Base don Enrique Richard Marín, en las que destacaba el significado de dicho símbolo en el que se recogen todos los valores patrios.



A continuación el Director del Centro don Angel Bautista Rodríguez, contestó al discurso del Coronel con palabras de elogio para las Fuerzas Armadas y de agradecimiento por el honor recibido, haciendo votos de compromiso por custodiar la Bandera con el amor y el respeto que merece la enseña nacional. Seguidamente ofreció a la Base una placa conmemorativa de dicho acontecimiento. Posteriormente tuvo lugar el desfile de las tropas ante los asistentes.

Concluido éste se ofreció un pequeño refrigerio a los alumnos. A su término asistieron a una demostración de perros policías, así como a la de un simulacro de incendio.

Los actos de esta jornada culminaron con la exhibición aérea de un P-3 ORION.

noticiario noticiario noticiario



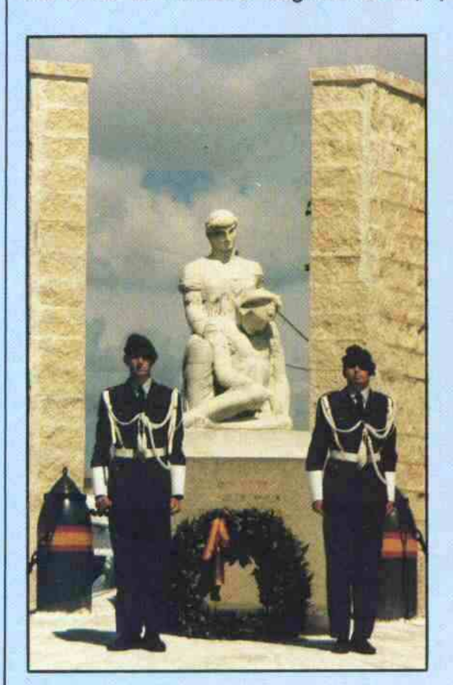


ACTOS CONMEMORATIVOS DEL 75 ANIVERSARIO DE LA AVIACION MILITAR ESPAÑOLA. El día 24 de abril, tuvo lugar en el Aeródromo Militar de Cuatro Vientos, los actos conmemorativos de la creación de la Aviación Militar Española.

Bajo la presidencia de don Luis Delgado Sánchez-Arjona, capitan general de la Primera Región Aérea, acompañado del Jefe del Aeródromo Militar, coronel don José Luis Sánchez Redón, tuvo lugar una parada militar, cantándose el Himno del Ejército del Aire y llevándose a cabo una emotiva ofrenda a los Caídos.

Posteriormente se efectuó una exhibición aérea por miembros del Club Aresti y una espectacular demostración de arrojo, habilidad y pericia de los componentes de la PAPEA.

Como colofón se descubrieron unas placas del "75 Aniversario de la Aviación Militar" y "62 Aniversario del Vuelo Cuatro Vientos-Manila", en la Torre de Vuelos del Aeródromo, primera que hubo en Europa, entregándose medallas conmemorativas a los aviadores más antiguos. ■





noticiario noticiario noticiario



RELEVO DE MANDO EN EL GRUPO DE ALERTA Y CONTROL DEL MACAN. *El pasado día 25 de marzo, se procedió al relevo de la Jefatura del Mando del Grupo de Alerta y Control, siendo presidido el acto por el general de división, Jefe del Mando Aéreo de Canarias don Alfredo Chamorro Chapinal, y haciéndose el relevo entre el comandante don Jesús Serrano Bermejo, Jefe Interino, y el teniente coronel don José María Pina León de Santos, nombrado para el Mando de dicha Unidad por Orden número 723/05136/88 (B.O.D. número 54).*



VISITA AL ALA 78. *El día 22 de abril, los Agregados de Defensa, Militares, Navales y Aéreos, así como los Agregados Adjuntos, efectuaron una visita al Ala 78, durante la cual recorrieron sus instalaciones y presenciaron los medios aéreos con que cuenta este Centro de Enseñanza del Ejército del Aire.*

EL JEFE DEL ESTADO MAYOR DEL AIRE, TENIENTE GENERAL DON FEDERICO MICHAVILA PALLARES, HACE ENTREGA DE LOS PREMIOS DE SEGURIDAD EN VUELO EN LA BASE AEREA DE JEREZ. El pasado día 27 de abril tuvo lugar en la B.A. de Jerez, la entrega de premios de Seguridad en Vuelo que otorga anualmente el Ejército del Aire.

Dicho galardón fue instituido por el Jefe del Estado Mayor del Aire en su doble vertiente individual y colectiva, para distinguir al personal y a aquellas Unidades Aéreas que se han destacado durante el año por las actividades que han desarrollado en pro de la prevención de accidentes en vuelo.

En esta ocasión, segundo año en que se concede este premio, los trofeos fueron otorgados al Ala 22 en la categoría de colectivo, por el bajo índice de incidentes registrados durante el año 87 y en categoría individual a los siguientes miembros del Ejército del Aire:

— Coronel (E.A.) DON SERGIO RUBIANO GOMEZ, actualmente Agregado en la República de Argentina.
— Comandante DON RAFAEL GAMONEDA PETIT, del Ala 14 (Albacete).
— Capitán DON ENRIQUE ROMAY DIEZ, del Ala 35 (Getafe).
— Capitán DON ANTONIO BALSERAS VELEZ, del Ala 23 (Talavera-Badajoz).
— Subteniente DON LUCIANO PAJARES BEATO, del Ala 78 (Granada).



El acto fue presidido por el Jefe del Estado Mayor del Aire, teniente general don Federico Michavila Pallarés, al que acompañaba el capitán general de la 2.ª Región Aérea y Jefe del MATAC, teniente general don Jorge Mora Baño, el general segundo Jefe del Estado Mayor del Aire, don Julio Canales Morales y el general Jefe del Estado Mayor del MATAC, don Fernando Goy Fernández.

Con anterioridad a la entrega de los correspondientes premios a los galardonados, el teniente general Michavila dirigió unas palabras a los asistentes al acto y tras la citada entrega el coronel Jefe de la Base Aérea de Jerez y Comandante del Ala 22, don Enrique Richard Marín, en nombre de los premiados, agradeció al teniente general la distinción de que habían sido objeto.

noticiario noticiario noticiario



I CURSO BASICO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN EL ESCUADRON LOGISTICO DE AUTOMOVILES DE SEVILLA. Organizado por el Comité de Seguridad e Higiene en el trabajo del Escuadrón Logístico de Automóviles de Sevilla, se ha celebrado en el mismo, entre los días 2 al 6 del mes de mayo, el "I Curso Básico de Seguridad e Higiene en el Trabajo", siendo impartido por personal técnico del Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Consejería de Trabajo de la Junta de Andalucía.

El citado Curso, que constó de conferencias, vídeos, películas y diapositivas, puso de manifiesto la importancia de la salud y la seguridad en los centros de trabajo, aclarando, mediante coloquios al final de cada sesión, las preguntas formuladas por los asistentes al mismo.



DECIMO ANIVERSARIO DE LA XX PROMOCION DE LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE. *Los componentes de la XXX Promoción celebraron el décimo aniversario de su salida de la Academia General del Aire (1974-1978) pasando un fin de semana en la "Residencia Navacerrada", con gran porcentaje de asistencia.*

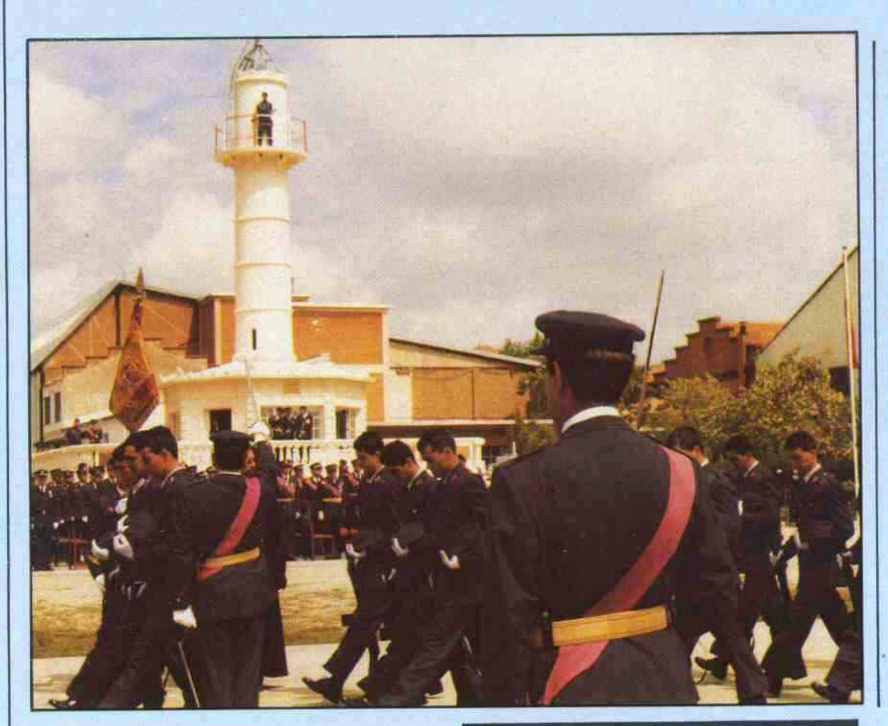


CONMEMORACION X ANIVERSARIO FUNDACION DE LA PAPEA, Y REALIZACION DE SUS 35.000 LANZAMIENTOS PARADAIDISTAS. El pasado día 5 de mayo la Patrulla Acrobática de Paracaidismo del Ejército del Aire, celebró su décimo aniversario. Coincidiendo con esta fecha, se celebraron la realización de los 35.000 lanzamientos paracaidistas efectuados desde su creación, por los 26 componentes que a lo largo de estos diez años, han formado parte de la Patrulla.

Con este motivo, se dieron cita en la Escuela Militar de Paracaidismo "MENDEZ PARADA", los que están y estuvieron un día en ella, para realizar un lanzamiento conjunto de reafirmación de la unión que caracteriza y ha caracterizado a esta pequeña Unidad del Ejército del Aire.



noticiario noticiario noticiario



JURA DE BANDERA DEL LLAMAMIENTO 2/88 EN EL AERODROMO MILITAR DE CUATRO VIENTOS. El día 8 de mayo tuvo lugar la ceremonia de Jura de Bandera de 797 reclutas, pertenecientes al Reemplazo 2/88, correspondiendo el Mando Conjunto de la misma al coronel Jefe del Aeródromo Militar de Cuatro Vientos, don José Luis Sánchez Redón. El acto fue presidido por el general segundo Jefe de la 1.ª Región Aérea y Jefe del Sector Aéreo de Madrid, don Alejandro García González.

Tras el Juramento de Fidelidad, el coronel don José Luis Sánchez Redón, arengó a los nuevos soldados del Ejército del Aire con una alocución, describiendo los conceptos de Patria, bandera, la razón de ser de las Fuerzas Armadas y felicitando a los familiares y amigos que con su presencia dieron testimonio de calor humano al compromiso contraído.

Con el homenaje a los que dieron su vida por España y con un brillante Desfile Militar ante las Autoridades, finalizó el Acto Castrense.

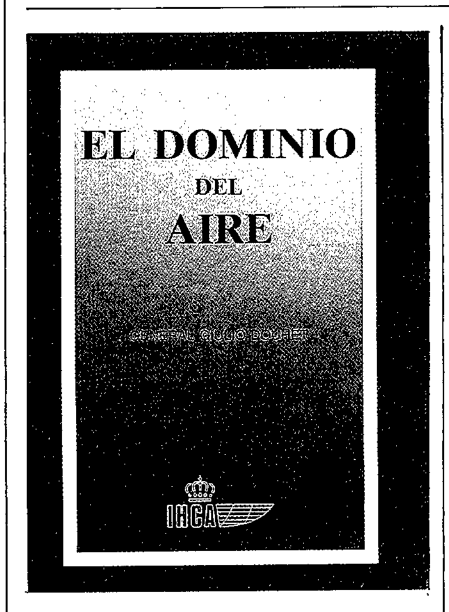


CONMEMORACION DE LAS 75.000 HORAS DE VUELO DE AVION F-5 EN EL ALA 23. El pasado día 9 de mayo, se cumplieron 75.000 horas de vuelo de avión F-5 en el Ala 23 de Instrucción de Caza y Ataque, durante una misión de instrucción, pilotado por el teniente profesor don José Fernández García y el teniente alumno don Manuel Ojeda Copete y atendido en tierra por el sargento mecánico don José Manuel Cabezas del Pozo.

A las 13,15 horas tomó tierra el avión AE-9-33, siendo recibido en la pista de aparcamiento de aviones por el señor coronel Jefe del Ala, don Asterio Mira Canicio, imponiéndose al avión una corona de laurel. A continuación se celebró una comida de hermandad en el Jardín del Pabellón de Oficiales, asistiendo todo el personal de la Unidad.

Al inicio de la misma, el señor coronel Jefe del Ala dirigó unas palabras a los asistentes, haciendo posteriormente entrega de un recuerdo a la tripulación y mecánico del AE-9-33 y felicitando al personal que ha destacado para la consecución de tan importante acontecimiento.

bibliografía



EL DOMINIO DEL AIRE, por el general Giulio Douhet. Un volumen de 248 páginas de 15,5 × 21,5 cms. Publicado por el Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas. C/ Romero Robledo, 8. 28008-Madrid. Teléfono: 244 40 80. Precio para militares: 1.000 pesetas. Precio para el público: 1.250 pesetas.

El Instituto de Historia y Cultura se ha propuesto reproducir, al ritmo que sea posible, las obras clásicas y fundamentales del pensamiento militar aeronáutico para ponerlas al alcance de los profesionales del Ejército del Aire y darles así ocasión para conocer y estudiar la base teórica y doctrinal en que se ha fundamentado, desde sus más lejanos orígenes, la doctrina de empleo de las Fuerzas Aéreas. Naturalmente era obligado iniciar esta colección por esta obra, "El Dominio del Aire" de Douhet.

Douhet es considerado en el mundo entero como el padre de la Doctrina Aérea. Como es sabido también, sus ideas, entonces enteramente revolucionarias, le valieron en 1916 una grave sanción por "insubordinación". Pero el desastre de Caporetto, al año siguiente, vino a confirmar sus teorías. Desde el primer momento vió en la Aviación un arma decisiva para ganar una guerra. Colaboró con Caproni en el desarrollo de nuevos tipos de aviones, antes de que se iniciase la I Guerra Mundial. Sus ideas las expuso en numerosos libros y artículos publicados en la revista Il Dover (El Deber), fundada por él en 1919, y también la prestigiosa Revista Aeronáutica Italiana. Por fin en 1921 fue abolida su injusta sanción. A la llegada del régimen fascista en Italia el Mariscal Italo Balbo puso en práctica sus ideas con la creación de la Regia Aeronáutica. Murió muy prematuramente en 1930, pero su espíritu permanece todavía vivo entre los aviadores. El Dominio del Aire es resumen de sus ideas y teorías. La edición de este libro ha sido posible gracias a la amable concesión de la "Rivista Aeronáutica Italiana", y la versión al castellano ha sido realizada por el comandante don Joaquín Sánchez Díaz. Este libro expone el cambio que sufre la dirección de la guerra a la vista de los nuevos medios técnicos. Define lo que debe ser un Ejército del Aire, y la forma de conducir una guerra aérea. Por fin da un esquema de organización de la Aviación. La primera publicación tuvo lugar en 1921, y la obra ha sido traducida a todos los idiomas. En 1926, se publicó el Libro Segundo, ya que como dice el propio Douhet, en 1921 no consideró oportuno enunciar todo su pensamiento acerca del problema aeronáutico por no chocar demasiado violentamente contra ideas formadas y dominantes, con el fin de facilitar la aceptación de un programa mínimo que debería, en su momento, constituir un nuevo punto de partida para un ulterior progreso.

En este segundo libro profundiza mucho en sus ideas y las desarrolla con una lucidez extraordinaria.

INDICE: Nota biográfica. Libro Primero. Parte I. La nueva forma de la guerra. Parte II. La armada aérea. Parte III. La guerra aérea. Parte IV. La organización. Conclusión. Libro Segundo. Epílogo. Las aviaciones auxiliares. La defensa aérea. La nueva doctrina bélica. Táctica de la armada aérea. Una necesidad absoluta. Conceptos sobre la guerra aérea. La aviación y la guerra. Axiomas sobre el dominio del aire. ■

TOMORROW'S MATERIALS (Material de Mañana), por Ken Esaterling. Un volumen de 109 págs. de 15,5 × 23 cms. Publicado por The Institute of Metals. 1 Carlton House Terrace London SW1 y SDB. Gran Bretaña. En inglés. Precio: 8,5 libras ester-

RELACION DE OBRAS INGRESADAS DURANTE EL SEGUNDO Y EL TERCER TRIMESTRE DE 1987 EN LA BIBLIOTECA CENTRAL DEL CUARTEL GENERAL DEL AIRE

ANDERSON, Charles J.— Circuitos y medidas de corriente continua: manual de autoenseñanza programada. Charles J. Anderson, Anthony Santanelli, Fred R. Kulis; traducido por Fernando Saccone. Madrid: Paraninfo, 1973.

BARRINGTON GYFORD, E.— Aeronavegación elemental. E. Barrington Gyford y M. J. Hearley; traducido por Justo Cook y Saul Sorin. Ed. Argentina. Buenos Aire: HASA, (1948 imp.)

BIRKHOFF, Garret.— Hydrodynamics: a study in logic, fact and similitude; by Garret Birkhoff; published with the sponsorship of the taft fund of the University of Cincinnati. New York: Dover Publications, 1955.

BLANCO ANDE, Joaquín.— El Estado, la Nación, el Pueblo y la Patria. Joaquín Blanco Ande; prólogo de Jesús Salgado Alba. Madrid: San Martín, D.L. 1985.

BONDS, Ray.— Guía ilustrada del Ejército soviético. Autor, Ray Bonds. Traducción, GEARCO. Barcelona: Orbis, D.L. 1986.

BROWN, Neville.— The future of air power. Neville Brown. London: Croom Helm, cop. 1986.

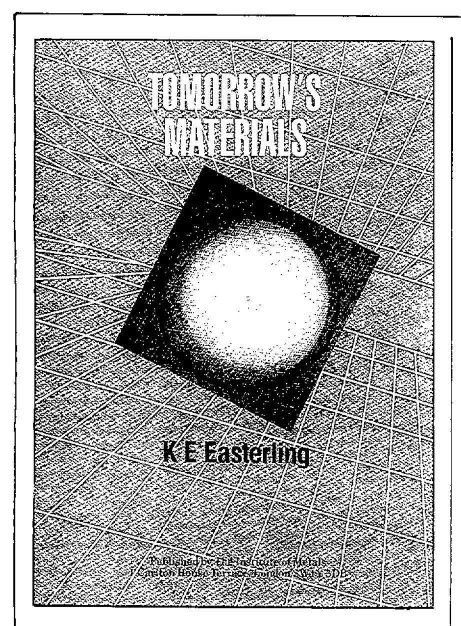
CASTELFRANCHI, Giuseppe.— Instalaciones eléctricas. Giuseppe Castelfranchi. Versión del italiano por Gaudencio Zopetti. 4ª tirada. Barcelona: Gustavo Gili, 1976.

CORN, Joseph J.— La Biblia de la Aviación: el romance de la Humanidd con la Aeronáutica, 1900-1950. Joseph J. Corn. Traducción de Patricia Brown de Cenos. 1ª ed. México: Edamex, 1985.

DUPONT, Ph.— Initiation a la Documentation automatisée. Par Ph. Dupont et A. Pailley Katz; avec la collab. de Cl. Lebel. Amiens: Biblioteque de L'Université de Picardie, 1979.

EMILIANI, Angelo.— Nei cieli di Spagna. Angelo Emiliani, Giuseppe F. Chergo. Milano: Giorgio Apostolo Editorie, 1986.

FEODOSIEV, V.I.— Introduction to rocket technology. V.I. Feodosiev, G.B. Siniareve; translated from the Russian by S.N. Samburoff. New York: Academic Press, 1959.



linas. Pedidos a Suscriber Services Dept. 1. Carlton House Terrace.

Los nuevos materiales son un símbolo del progreso tecnológico de estos últimos años. Representan una verdadera revolución en el campo del diseño y de la fabricación de cualquier maquinaria, desde unas humildes tijeras hasta el más sofisticado avión a reacción, pasando por los cascos de los yates que participan en los grandes campeonatos mundiales.

El Autor de este libro tiene una gran experiencia en este campo habiendo trabajado y estudiado en Gran Bretaña, Finlandia, Suecia y Australia. Ya ha publicado dos libros sobre el tema de los materiales.

En la obra que reseñamos examina desde los dos puntos de vista teórico y práctico nuevos materiales tales como aleaciones de aluminio-litio y composites de fibra/polímeros, que se están utilizando en gran escala en las estructuras de las aeronaves y que variarán sustancialmente las industrias de fabricación de máquinas herramientas eléctricas y del automóvil. Asimismo trata de materiales cerámicos y de fibra óptica que ya se están aplicando en el desarrollo de calculadores de instrumentos ópticos y de aparatos de diagnosis médica.

Está orientado hacia un nivel de estudiantes de escuelas técnicas y de ingeniería. Empieza dando una base sobre los nuevos materiales, describiendo los diferentes estados de la materia que los compone y las transformaciones a que se la somete. A continuación describe las diferentes aplicaciones que pueden tener en los diferentes campos de la técnica y de la ingeniería, allí donde sea preciso disponer de estructuras ultraligeras, tanto en aeronáutica como en la construcción de edificios, en aparatos ópticos de reducido tamaño y en la electricidad, en la electrónica y en la consecución de materiales magnéticos ligeros.

Al final de la obra se incluye un glosario de palabras y términos relacionados con el tema.

POLITICA NAVAL DE LA RESTAURACION (1875-1898), por Agustín Ramón Rodríguez González. Un volumen de 522 págs. de 14 × 21 cms. Publicado por Editorial San Martín. Puerta del Sol, número 6. 28013-MADRID.

Esta obra es la tesis que presentó el Autor para conseguir el Doctorado en la Universidad Complutense de Madrid, y consiguió además por él el premio "Universidad" de la convocatoria "Virgen del Carmen" en 1986. Ya anteriormente y con su tesina de licenciatura "El Plan Naval de Rodríguez Arias 1887", que fue el inicio de sus estudios sobre el tema, consiguió el mismo premio en su convocatoria

AGUSTIN RAMON RODRIGUEZ GONZALEZ

Editorial San Martín

de 1985. Ambos estudios son fruto de muchos años de trabajo de investigación. Realmente el tema es tratado de forma exhaustiva, pero al mismo tiempo está escrito de una forma muy amena. Se puede decir que se lee esta obra de un tirón como si fuera una novela de aventuras. Y aventura fue la política naval de la Restauración que después de infinitos traspiés, desembocó en el tremendo colapso de 1898, con la pérdida de los últimos restos de nuestro en otro tiempo ingente Imperio.

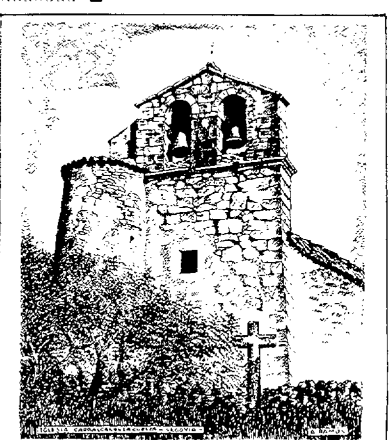
En realidad, lo que se trata es la política exterior española de finales del siglo XIX, ya que entonces aún seguíamos siendo una potencia naval de primer orden, sobre todo debido a nuestras posesiones ultramarinas.

Empieza la obra con un estudio muy centrado del impacto tecnológico sobre la actuación de la Marina de Guerra, que vino a revolucionar por entero la estrategia naval. Se hace un breve resumen de la historia de nuestra Armada desde Trafalgar hasta el final de las guerras carlistas. Asimismo se pasa revista a nuestras posibilidades de fabricación de material naval. Se estudia con bastante detenimiento la Ley de Rodríguez Arias, que fue el único intento de conseguir una Armada que estuviera a la altura de las circunstancias. Pero la política desastrosa de los numerosos gobiernos, liberales y conservadores, que se fueron turnando en el ejercicio del poder dió al traste con ese intento. Y ya inevitablemente nos encaminamos al desastre de 1898.

FIBRAS DE HELECHO. Poemas. Por Feliciano Robledo Perela. Un volumen de 79 pags. de 15,5 × 21,5 cms.

El Autor ha intentando plasmar, al amparo de los horizontes infinitos de Castilla, sus recuerdos de la vida campesina. Así la escarda, la siega, la trilla, y las jotas y canciones que entona la juventud, han quedado plasmados en unos poemas que tienen el frescor del campo. Esta obra es una recopilación de algunos trabajos que realizó el autor sin pensar que algún día se recogieran en letra impresa. Cabe destacar el largo poema titulado "Exilio", en el que el Autor reniega de las ciudades y vuelve los ojos a la tierra amada que lo vio nacer. Muy sensibles son las producciones cortas que el Autor titula Ráfagas, y que representan diversos estados de ánimo del poeta. Muy curiosa es la obra que titula "Expresiones de pacotilla" y que recogen de forma sublime ciertos dichos populares. Muy delicado es el poema "Carta de Reyes", en la que canta un amor de toda la vida.

Se puede decir que son poemas sencillos pero que llevan dentro, de sí una gran espiritualidad. ■

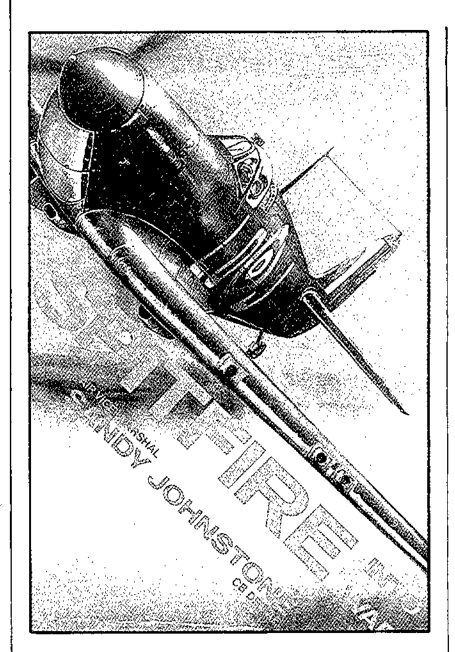


FIBRAS DE HELECHO

POEMAS

Y, además, hemos leído...

LUIS SAENZ DE PAZOS



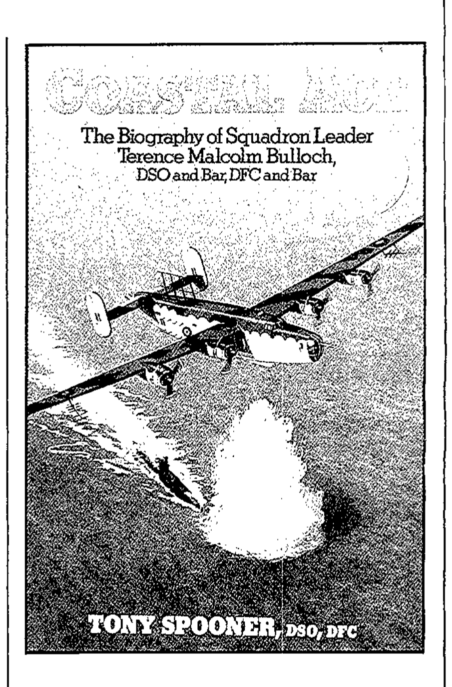
"SPITFIRE INTO WAR"

Durante el período crítico de la Batalla de Inglaterra **Sandy Johnstone** estaba al mando del 602 Escuadrón de Cazas, cuya base se hallaba en pleno campo de batalla de Westhampnett, Tangmere. Había volado con este famoso "Escuadrón Auxiliar de la Ciudad de Glasgow" antes de la guerra y permaneció en él durante todo el período que describe este libro, desde el estallido de ésta hasta abril de 1941. Durante el tiempo que tuvo su base en Escocia, los aviones de este Escuadrón derribaron al primer avión enemigo en suelo inglés. Posteriormente, participó en la evacuación de Noruega y fue trasladado al sur para tomar parte en la Batalla de Inglaterra.

Estas son las memorias de Sandy Johnstone, de su vida cotidiana y de la de sus compañeros pilotos: nombres tan famosos como Archie McKellar, Dunlop Urie y Findlay Boyd. De vuelta a Escocia, Johnstone tomó parte en uno de los más extraordinarios episodios de la segunda guerra mundial, en el que se vio envuelto otro nombre famoso, pero esta vez alemán: Rudolf Hess y su poco ortodoxa llegada a Escocia.

Este nuevo libro, que es una versión ampliada de su anterior diario de 1940 "Enemy in the Sky", recrea de una forma viva y amena no sólo esta época de acción tensa y dramática sino también la vida diaria de los pilotos de cazas, incluyendo la rutina, los momentos apasionantes y las tragedias de aquellos días en que la vida se vivía hora a hora.

"COASTAL ACE"



El jefe de escuadrilla, Terry Bulloch, fue el as más condecorado de la aviación antisubmarina del Mando Costero, siendo el responsable de la destrucción de cuatro submarinos, de haber causado serios daños a otros tres y de haber atacado a otros muchos. Por su notable agudeza visual, que le permitía distinguir a un submarino donde otros no veían más que un remolino de agua, pronto se ganó el apodo de "ojos de halcón".

De carácter recto e inflexible, adquirió rápidamente una formidable reputación en el Mando Costero, pilotando primeramente "Ansons" y luego "Hudsons" en el 206 Escuadrón durante la invasión, atancado a barcos enemigos. En vez de tomarse su período de descanso, se hizo piloto de vuelos transatlánticos, pilotando la primera de las fortalezas volantes norteamericanas (B-17) que llegó a Inglaterra, lo cual realizó en un tiempo "record". Cuando los "Liberators" (B-24) comenzaron a llegar de los Estados unidos en 1941, fue destinado al 120 Escuadrón, cerca de Belfast, para luchar contra los submarinos que atacaban a los convoyes en el Atlántico. Cuando la amenaza que éstos representaban empezó a adquirir proporciones alarmantes, se le puso al mando de un destacamento del 120 Escuadrón en Islandia, y aquí fue donde realizó sus mayores hazañas que culminaron con la que llevó a cabo el 8 de diciembre de 1942 al avistar ocho submarinos de los que hundió uno y atacó a seis de los restantes. Su siguiente período de descanso lo pasó probando "Liberators" que llevaban proyectiles-cohetes y otras armas especiales antisubmarinas. Al finalizar la guerra, contaba en su haber con 4.568 horas de vuelo.

Tony Spooner estuvo también destinado en el Mando Costero como piloto en misiones antisubmarinas, por lo que se halla excepcionalmente capacitado para describir la biografía de este notable piloto. ■

última página: pasatiempos

PROBLEMA DEL MES, por MINURI

Hallar dos números de cinco cifras que, entre los dos, contengan todas las cifras desde el 0 al 9 una sola vez y sólo una, y que su producto sea máximo.

SOLUCION AL PROBLEMA DE MES ANTERIOR

Harán falta tres vasos.
Llamemos J a la jarra, V al vaso, P al plato y B a la botella.
Sabemos que: J = B ,, 2B = 3P ,, J = V + P
Simplificando entre la primera y segunda ecuación: 2B = 2J = 3P
Multiplicando por 3 la tercera ecuación: 3J = 3V + 3P = 3V + 2J
Luego J = 3V.

JEROGLIFICOS, por ESABAG

¿Cómo tachas a Juan?

DEV
IOOI
aton

¿Qué dinero tienes?

UZCUDUN

Ciudad española.

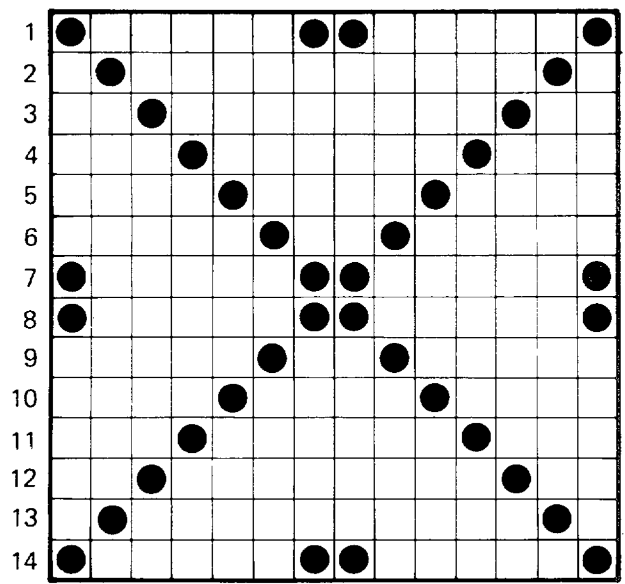


¿Cómo se enteró Pepe?

MAYO
nóicagen



CRUCIGRAMA 7/88, por EAA.



HORIZONTALES: Bebida espiritosa. Bombardero soviético Tu-14, según la NATO. 2.—Romano. Interceptador F-100. Matrícula. 3.—Disco "elepé". Nadases bajo el agua. Matrícula. 4.—Al revés, muestra su alegría. Notable bombardero Ju-87 (pl.). Onomatopeya de una explosión. 5.—Al revés, tronco de la vid. Al revés, curada. Al revés, río español. 6.—Enfermedad infecciosa. Matrícula. Al revés, el caballo... 8.—Pertinaz, obstinado. Al revés, planta de las irídeas. 9.—Desciende la bandera. Medalla Militar. Al revés, cierto abrillantado de metales. 10.—Ora. Al revés, cantar de los pájaros. Río francés. 11.—Elemento sustentador del avión. Al revés, mano del animal (pl.). Al revés, río español. 12.—Principio de la voz. Nombre del FIAT G-55. Para arrullar. 13.—Matrícula. Nombre hidroavión Short S-25. Punto cardinal. 14.—Blanquea. Cierto anfibio sin cola.

VERTICALES: Codificación NATO del transporte soviético Tu-114. Transporte ligero IAI-201. 2.—Romano. Bombardero italiano SM-81. Matrícula. 3.—Al revés, afirmación. Añade nuevas fuerzas. Sociedad Limitada. 4.—Transporte soviético An-12, según la NATO. Tapaba. Otro avión como el anterior. 5.—Al revés, conoció. Extrae. Al revés, consonante (pl.). 6.—La línea más corta. Negación. Ratero. 7.—Acumule. Cierto planeta. 8.—Al revés, bomba japonesa "Ohaka", codificación aliada. Dirigir la vista. 9.—Asientas, apoyas. Repetido, lelo. Nombre de mujer. 10.—Al revés, grasa. Al revés, cierta moneda europea. Apócope. 11.—Abreviatura de señores. Cetros altos. Organización internacional. 12.—En que. Transporte Fairchild C-123. Doctor. 13.—Punto cardinal. Entrenador Rockwell International T-39. Punto cardinal. 14.—Transporte comercial DH-106. Al revés, carta de la baraja (pl.).

SOLUCION A LOS JEROGLIFICOS DEL MES ANTERIOR

1.—Destacada
2.—Esquinado
3.—Rectora
4.—Un remolino

SOLUCION AL CRUCIGRAMA 6/88

HORIZONTALES: 1.—Oraos. Sally. 2.—A. Ambassador. E. 3.—PV. Alciones. MG. 4.—Ría. Airbus. Rea. 5.—oliS. Myrt. Moss. 6.—adraS. AA. Penco. 7.—eelaP. Panda. 8.—Batea. Vital. 9.—Coser. SS. Sores. 10.—Reta. kooH. Raro. 11.—Ese. Collar. Non. 12.—Et. Colearia. SA. 13.—K. Tereshkova. R. 14.—Besos. esasA.

SOLUCION AL "TEST AERONAUTICO" (página 802):

1.ª - c; 2.ª - b; 3.ª - b; 4.ª - c; 5.ª - c; 6.ª - b; 7.ª - b; 8.ª - a; 9.ª - a; 10.ª - c; 11.ª - b; 12.ª - c; 13.ª - b; 14.ª - a.